

ICS 27.100

P 60

备案号: J415—2018

www.biao-zhun.cn

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL / T 5032 — 2018

代替 DL / T 5032 — 2005

火力发电厂总图运输设计规范

**Code for design of general layout and
transportation for power plant**

2018-04-03 发布

2018-07-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂总图运输设计规范

Code for design of general layout and
transportation for power plant

DL/T 5032—2018

代替 DL/T 5032—2005

主编部门：电力规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2018年07月01日

中国计划出版社

2018 北 京

国家能源局 公告

2018 年 第 4 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52 号）有关规定，经审查，国家能源局批准《风力发电机组振动状态评价导则》等 168 项行业标准，其中能源标准（NB）56 项、电力标准（DL）112 项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局
2018 年 4 月 3 日

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
.....							
130	DL/T 5032—2018	火力发电厂 总图运输设 计规范	DL/T 5032—2005		中国计划 出版社	2018-4-3	2018-7-1
.....							

前 言

根据《国家能源局关于下达 2014 年第一批能源领域行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技〔2014〕298 号)的要求,规范编制组遵照国家有关法律、法规、电力建设的基本方针及产业发展政策,全面总结我国火力发电厂总图运输设计的经验,并在广泛征求意见的基础上,对《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032—2005 进行了修订。

本标准的主要技术内容有:总则、术语、厂址选择、全厂总体规划、厂区总平面布置、竖向布置、管线综合布置、交通运输、绿化布置及技术经济指标等。

本次修订的主要技术内容是:

1. 适用范围扩大到燃煤发电厂、燃气—蒸汽联合循环发电厂、秸秆发电厂、垃圾焚烧发电厂的新建、扩建和改建工程的总图运输设计;
2. 增加术语和厂址选择两章;
3. 补充了厂外燃料设施规划,并完善了全厂总体规划的有关内容;
4. 修订了厂区总平面布置章节,对相关内容、条款进行整合、补充和完善,明确了间接空冷塔、脱硝还原剂制备区、秸秆仓库、天然气调压站等布置和间距要求;
5. 修订了竖向布置章节,明确工矿企业自备发电厂、施工场地、单独设置行政管理和生活服务设施的防洪标准,补充了特殊地质条件下的场地处理和场地排水要求;
6. 修订了管线综合布置内容,补充了天然气管线、液氨管等的布置要求及与周边管线、建(构)筑物的间距要求;

7. 修订了交通运输内容,删除了原规程中不适合目前要求的交接站等方面的内容,调整了与有关国家现行标准不协调的内容。

本标准自实施之日起,替代《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032—2005。

本标准由国家能源局负责管理,由电力规划设计总院提出,由能源行业发电设计标准化技术委员会负责日常管理,由中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送电力规划设计标准化管理中心(地址:北京市西城区安德路 65 号,邮政编码:100120,邮箱:bz-zhongxin@eppei.com)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

参 编 单 位:电力规划总院有限公司

中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

主要起草人:彭 兢 武一琦 高 青 龙剑锋 余 琳

张 彬 刘开华 刘 勇 陈利华 秦 华

郭剑辉

主要审查人:贾 成 刘志通 褚 敏 盛菊娥 房广善

赵同哲 张 科 刘 伟 李金胜 蔚湘战

周安建 许 伟 张世浪 丛训章 张 磊

叶玲玲

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	厂址选择	(4)
4	全厂总体规划	(9)
5	厂区总平面布置	(13)
5.1	一般规定	(13)
5.2	主要建(构)筑物	(14)
5.3	辅助厂房	(18)
5.4	附属建筑物	(19)
5.5	围墙和出入口	(21)
5.6	厂区地坪	(22)
5.7	建(构)筑物间距	(23)
6	竖向布置	(31)
6.1	一般规定	(31)
6.2	设计标高的确定	(33)
6.3	阶梯布置	(34)
6.4	场地排水	(37)
6.5	土石方工程	(39)
7	管线综合布置	(43)
7.1	一般规定	(43)
7.2	地下管线	(45)
7.3	地上管线	(52)
8	交通运输	(56)
8.1	一般规定	(56)

8.2 铁路	(56)
8.3 道路	(64)
8.4 水路	(78)
9 绿化布置	(88)
9.1 一般规定	(88)
9.2 绿化布置	(88)
9.3 树种选择	(90)
10 技术经济指标	(92)
附录 A 最小间距的计算方法	(95)
附录 B 厂址各项技术经济指标的计算方法	(96)
附录 C 厂区总平面布置各项技术经济指标的计算方法	(99)
本标准用词说明	(101)
引用标准名录	(102)
附:条文说明	(105)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Site selection	(4)
4	Overall plot plan	(9)
5	General layout of plant	(13)
5.1	General requirements	(13)
5.2	Main buildings	(14)
5.3	Auxiliary buildings	(18)
5.4	Ancillary buildings	(19)
5.5	Fence and entrance	(21)
5.6	Ground and pavement	(22)
5.7	Distance of buildings	(23)
6	Vertical arrangement	(31)
6.1	General requirements	(31)
6.2	Determination of design elevation	(33)
6.3	Step type vertical design	(34)
6.4	Water drainage of site	(37)
6.5	Earthwork	(39)
7	Comprehensive arrangement of pipeline	(43)
7.1	General requirements	(43)
7.2	Underground pipeline	(45)
7.3	Above-ground pipeline	(52)
8	Traffic and transportation	(56)
8.1	General requirements	(56)

8.2	Railway	(56)
8.3	Road	(64)
8.4	Waterway	(78)
9	Landscaping	(88)
9.1	General requirements	(88)
9.2	Green layout	(88)
9.3	Selection of tree	(90)
10	Technical economic index	(92)
Appendix A	Calculation method of minimal distance ...	(95)
Appendix B	Calculation method of technical and economic indexes of plant location	(96)
Appendix C	Calculation method of technical and economic indexes of general layout	(99)
	Explanation of wording in this standard	(101)
	List of quoted standards	(102)
	Addition;Explanation of provisions	(105)

1 总 则

1.0.1 为规范火力发电厂总图运输设计,贯彻国家基本建设方针,体现国家经济政策和技术政策,确保火力发电厂安全可靠、经济适用、符合国情和满足可持续发展要求,以合理的投资获得最佳的经济效益和社会效益,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于燃煤发电厂、燃气-蒸汽联合循环发电厂、秸秆发电厂、垃圾焚烧发电厂的新建、扩建和改建工程的总图运输设计。

1.0.3 总图运输设计应树立全局观念,因地制宜,充分开发和利用好厂址资源。

1.0.4 总图运输设计应进行多方案技术经济比较,优化设计方案,合理选择运输方式,降低工程造价,节省运行费用和缩短建设周期,并为文明施工创造条件。

1.0.5 总图运输设计必须节约集约用地,提高土地利用率。

1.0.6 在扩建和改建火力发电厂的总图运输设计中,应结合原有总平面布置、生产系统、设备布置、建筑结构和运行管理经验等方面的特点,统筹规划,全面协调。

1.0.7 总图运输设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 全厂总体规划 overall plot plan

根据电厂规划容量、厂址自然条件和建厂条件,对火力发电厂交通运输、厂区方位、水源地、供排水设施、出线、灰场、施工场地、防排洪设施、环境保护等做出规划性总体布置。

2.0.2 厂区总平面布置 general layout of plant

在全厂总体规划的基础上,合理确定厂区内各建(构)筑物、设施和交通运输路线的最佳空间位置。

2.0.3 竖向布置 vertical arrangement

为满足生产工艺、交通运输、防排洪(涝)及建(构)筑物布置的要求,结合全厂总体规划、场地地形、地质条件进行的场地标高设计。

2.0.4 管线综合布置 comprehensive arrangement of pipeline

根据管线的种类、技术要求及场地条件,统一安排火力发电厂各管线的走向及空间位置,协调各管线之间、管线与其他设施之间的相互关系,布置合理的管网系统。

2.0.5 功能分区 functional division

将火力发电厂内各建(构)筑物和设施按不同功能和系统分区进行布置,构成一个相互联系的有机整体。

2.0.6 主厂房 main power house

燃煤发电厂的主厂房系由汽机房、集中控制楼(机炉控制室)、除氧间、煤仓间、锅炉房等组成的综合性厂房。

燃气-蒸汽联合循环发电厂的主厂房系由燃气轮机房、汽机房、集中控制室及余热锅炉等组成的综合性厂房。

垃圾焚烧发电厂的主厂房系由垃圾卸料与储存间、垃圾焚烧间、烟气净化间、汽机房和辅助生产车间等组成的综合性厂房。

秸秆发电厂的主厂房系由汽机房、除氧间、锅炉房等组成的综合性厂房。

2.0.7 基槽余土 surplus earth of foundation trench

建(构)筑物等设施基槽开挖回填后的剩余土方。

3 厂 址 选 择

3.0.1 火力发电厂厂址选择应按初步可行性和可行性研究两个阶段进行。初步可行性研究应以省级中长期电力规划为依据,可行性研究应以国家近期电力规划和审定的初步可行性研究报告为依据。

3.0.2 火力发电厂厂址选择应满足电力规划、区域总体规划、城乡规划、土地利用规划、燃料和水源供应、交通运输、接入系统、热电联产与供热管网规划、环境保护与水土保持、机场净空、军事设施、矿产资源、文物保护、海洋保护等方面的要求,并应使燃料和水源供应、交通运输及接入系统便捷。

3.0.3 火力发电厂厂址选择应从全局出发,正确处理与相邻农业、工矿企业、国防设施、居民生活以及电网等各方面的关系,应研究电网结构、电力出线走廊、燃料供应、水源、交通及大件设备运输、热力负荷及供热管网、环境保护要求、灰渣及脱硫石膏处理、地形、地质、地震、水文、气象、用地与拆迁、施工、以及周边企业对发电厂的影响等条件,拟定厂址初步方案,应通过全面的技术经济比较和分析,对厂址进行论证和评价。

3.0.4 火力发电厂厂址宜选择在其附近城市(镇)居民居住区、生活水源地常年最小频率风向的上风侧。

3.0.5 火力发电厂厂址选择应节约集约用地,宜利用非可耕地、劣地和荒地,不应占用基本农田,减少拆迁及人口迁移,宜保持原有水系、森林、植被,避免高填深挖,减少土石方和防护工程量。

3.0.6 火力发电厂厂址选择应严格贯彻国家产业政策,还应符合下列规定:

1 热电联产项目厂址选择应符合集中供热规划和热电联产

规划的要求;以热水为供热介质时,供热半径不宜超过 20km,以蒸汽为供热介质时,供热半径不宜超过 10km;

2 煤电一体化、煤电联营、煤矸石综合利用电厂的厂址宜选择在大型煤炭矿区内或紧邻大型煤炭洗选设施区,不宜压覆已查明重要矿产资源;煤矸石综合利用电厂的煤炭运输距离不宜超过 30km;

3 宜避免煤电倒流;

4 企业自备电厂的厂址选择应根据企业用电及用热负荷设施位置,结合企业周边环境等条件确定。

3.0.7 火力发电厂厂址应按照现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 的规定确定抗震设防要求。

3.0.8 火力发电厂厂址严禁选择在强烈岩溶发育、滑坡、泥石流的地区或发震断裂地带;单机容量为 300MW 及以上或全厂规划容量为 1200MW 及以上的发电厂,不宜建在 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 $0.40g$ 、地震基本烈度为Ⅸ度的地区。

3.0.9 火力发电厂厂址与全新活动断裂的避让距离应根据断裂的等级、规模、产状、活动性、覆盖层厚度、场地地震动参数或地震烈度等因素综合分析确定。厂址与非全新活动断裂,可不采取避让措施,当断裂埋藏较浅、破碎带发育时,可按不均匀地基处理。厂址与全新活动断裂间的安全距离及处理措施应符合下列规定:

1 当为强烈全新活动断裂,地震基本烈度为Ⅸ度时,宜避开断裂 1200m;地震基本烈度为Ⅷ度时,宜避开断裂 800m,且厂址宜选择断裂下盘建设;

2 当为中等全新活动断裂时,宜避开断裂 400m;

3 当为微弱全新活动断裂时,厂址不应跨越断裂。

3.0.10 火力发电厂厂址选择应避开地质灾害易发区,厂区应避开采空区影响范围,确实无法避开时,在可行性研究阶段应进行地质灾害危险性评估工作,综合评价地质灾害危险性的程度,提出建设场地适宜性的评价意见,并应采取相应的防范措施。

3.0.11 火力发电厂厂址选择应根据现行国家标准《火力发电厂岩土工程勘察规范》GB/T 51031 的要求对厂址及其周围区域的地质情况进行调查和勘探。

3.0.12 火力发电厂厂址与附近的核电厂、低中放射性废物处置场、核技术利用放射性废物库、化工厂、炼油厂、石油或天然气储罐等潜在危险源之间的距离应满足现行国家标准《核动力厂环境辐射防护规定》GB 6249、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 和《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定,与其他污染源或危险源之间的距离应符合相关防护距离标准的规定。

3.0.13 火力发电厂厂址供水水源必须可靠、落实,并应符合下列规定:

1 当从火力发电厂自建专用水库或拦河闸坝取水时,对于单机容量在 125MW 及以上的火力发电厂,其洪水设计标准不应低于 100 年的重现期,校核洪水标准不应低于 1000 年的重现期;对于单机容量在 125MW 以下的火力发电厂,其洪水设计标准不应低于 50 年的重现期,校核洪水标准不应低于 100 年的重现期;

2 利用海水、江(河)水作为水源时,应对取排水对水域航运、防洪、环境、养殖、生态以及生活和工农业用水等的影响进行论证;

3 利用城市再生水作为水源时,若不能确定再生水源的供水保证率时,则应设置备用水源;

4 利用矿区排水作为水源时,应分析确定可供电厂使用的矿区稳定的最小排水量。

3.0.14 火力发电厂厂址选择应采用经济合理的燃料运输方式,并应符合下列规定:

1 采用铁路运输的火力发电厂,厂址选择应统筹规划燃料运输的总体流向,应利于铁路专用线与国家铁路线或其他工业企业的专用线相连接;

2 采用水路运输的火力发电厂,码头应选择在厂址范围内或靠近附近航道区域范围内的岸滩稳定、水流平缓、水域开阔、水深

适当、淤积量小、地质良好的地段；

3 采用汽车运输的火力发电厂，宜利用现有的公路设施；当电厂燃料全部采用汽车运输，应对燃料运输通道及运输组织进行论证；

4 采用带式运输的火力发电厂，厂址宜靠近矿区工业广场或燃料集散地。

3.0.15 火力发电厂厂址选择宜避免电厂与其他工业企业所排出的废气、废水、废渣、有害物质之间的相互影响。

3.0.16 燃煤发电厂、垃圾焚烧发电厂、秸秆发电厂应选择满足相应储存年限的贮灰场。贮灰场应根据电厂所处的区域位置、环境和自然地形、地质条件等合理确定，并应符合下列规定：

1 宜靠近厂区，利用附近的沟谷、荒地、劣地、废弃矿井或塌陷区，应不占或少占用耕地、园地和林地，不占用江河、湖泊的蓄洪和行洪区，宜避免迁移居民，避免置于居民区上游；

2 宜与厂区在同一行政区划范围内；

3 宜设在城市（镇）、城市水源地、居民集中区、工业区以及电厂常年最小频率风向的上风侧，宜位于城市水源地的下游；贮灰场对周围环境的影响应符合国家现行环境保护的相关规定，并应满足当地环保要求；

4 山谷贮灰场应考虑其泄洪构筑物对下游的影响，宜充分利用现有或当地规划的防排洪设施。

3.0.17 火力发电厂厂址区域应具备电厂达到规划容量时接入电力系统的出线走廊条件。

3.0.18 燃气-蒸汽联合循环发电厂厂址选择应根据天然气管网规划、天然气输气站的布局及供热规划，使输气管道、供热管网距离短，连接方便。

3.0.19 秸秆发电厂厂址宜选择在秸秆丰产区，供热时应靠近城镇附近。

3.0.20 垃圾焚烧发电厂厂址选择时，应统筹垃圾焚烧的服务区

域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素,应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求,并应通过环境影响评价的认定。

3.0.21 扩(改)建电厂宜利用原有厂址的场地、辅助及附属设施、交通运输、取排水、贮灰场、电气出线走廊等厂址资源。

4 全厂总体规划

4.0.1 火力发电厂的全厂总体规划应根据发电厂的生产、施工和生活需要,结合建厂地区的自然条件和城乡及土地利用总体规划,按照建设计划及规划容量,从本期出发,预留远期发展,对厂区、施工区、水源地和供排水设施、污水处理设施、贮灰场、灰渣综合利用、供热管网、厂外交通、出线走廊、防洪排涝构筑物等统筹规划。

4.0.2 火力发电厂的全厂总体规划应与城乡或工业园区等总体规划相协调,自备电厂的总体规划还应满足企业总体规划的要求。发电厂宜与邻近工矿企业或其他单位协作,联合建设部分公用工程设施。煤电联营或煤电一体化电厂宜联合建设项目。

4.0.3 火力发电厂用地范围应根据建设和施工的需要,按规划容量确定,分期征用,施工区用地宜采用租借方式。防排洪设施用地宜按规划容量一次征用。

4.0.4 火力发电厂的全厂总体规划应减少发电厂排放的粉尘、废气、废水、灰渣对环境的污染。

4.0.5 火力发电厂的全厂总体规划应符合下列规定:

1 应以厂区为中心,厂内外工艺流程合理,缩短各种管线;厂区方位应结合城乡总体规划和建厂地区的外部条件及厂址的制约因素,因地制宜地确定;厂区外形不宜强求方正;

2 厂内外铁路、道路、港口、运煤皮带的联接应使工程量最小;

3 应处理好厂内与厂外、生产与生活、生产与施工之间的关系;

4 本期布置应合理、方便施工,利于扩建;

5 应合理利用自然地形、地质条件,避免高填深挖;

6 应符合职业安全和职业卫生的要求。

4.0.6 火力发电厂的防排洪(涝)规划应结合工程具体条件,充分利用现有的防排洪(涝)设施。当必须新建时,经比选可因地制宜地采用防洪(涝)堤、排洪(涝)沟和挡水围墙等构筑物。

4.0.7 火力发电厂出线走廊的规划应根据城乡总体规划、电力系统规划、输电线出线方向、电压等级与回路数、厂址附近的地形、地貌和障碍物等条件,按规划容量统一安排,并宜避免交叉。高压输电线应避开重要设施,当不可避开时,相互间应有足够的防护距离。

4.0.8 220kV 及以上电压等级的屋外配电装置宜结合电力系统设置,当技术经济比较合理时,可脱离厂区单独布置或与附近地区的枢纽变电所、相邻企业配电装置合并建设。

4.0.9 火力发电厂供、排水设施宜按规划容量统筹规划、分期建设,应节约用地,减少拆迁量,施工维修方便,并应符合下列规定:

1 取水口位置应选择在岸滩稳定地段,且应避免泥沙、草木、冰凌、漂流杂物、排水回流等影响;厂区与取水口之间应做到距离短捷,取水扬程小;

2 直流供水系统电厂的冷却水取排水设施宜结合港池、码头修建,陆域部分不宜采用取、排水明渠形式;无化冰要求的环抱式港池内不宜同时设置循环冷却水的取、排水口;

3 冷却水排水口宜设置在取水口的下游;应避免循环水排水对附近水域的不利影响,避开水生物保护区;

4 供、排水管(沟)应结合工艺要求和沿途自然条件合理选择,并应缩短管线长度,减少水头损失,避开地形、地质不利地段;

5 远离厂区的水泵房应有必要的通信、交通和生活设施。

4.0.10 火力发电厂厂外供热管线宜采用多管共架敷设,应与厂区总平面布置相协调,并应符合下列规定:

1 管线路径规划应与当地总体规划相协调,应使厂外管线短直,避免迂回;

2 宜沿道路敷设,不应穿过仓库、堆场及发展扩建的预留地段;

3 宜避开地震断裂带、滑坡危险地带等不利地段。

4.0.11 燃煤发电厂厂外燃料设施规划应根据燃料运输方式和场地条件统筹规划,并应符合下列规定:

1 当厂区用地受到限制、厂区场地平整工程量大、铁路引接困难时,可将贮、卸煤设施布置在厂外,燃煤可通过带式输送机输送进厂;

2 带式输送机路径选择应满足工艺要求、维修简便、短直顺畅、减少迂回;沿带式输送机宜设置检修道路。

4.0.12 火力发电厂灰渣贮、运设施应符合下列规定:

1 当采用汽车或船舶输送灰渣时,应充分利用公路或河道的通过能力,减少对环境产生的污染;

2 结合工程具体情况,宜为灰渣综合利用创造条件,综合利用场地的位置应按灰渣运输方式、成品外运和环境保护等要求确定;

3 对于灰渣全部综合利用的地区,当受到场地条件、环保要求等因素限制时,可设置应急灰渣库,应急灰渣库宜靠近厂区布置。

4.0.13 燃气-蒸汽联合循环发电厂专用燃油、天然气管廊规划应符合城乡规划和燃油管道、天然气管道规划及天然气输气站布局要求。厂外原油、天然气集输管道宜埋地敷设。

4.0.14 秸秆发电厂区宜靠近秸秆收贮区域,收贮站宜布置在公路或水路交通便利的地带,收购半径不宜大于 15km,收购站距厂区不宜大于 40km。

4.0.15 当火力发电厂有大量取、弃土量时,应设有取土、弃土场位置,满足水土保持要求。

4.0.16 火力发电厂施工区规划应结合规划容量、厂区地形、施工流程要求,妥善安排好生产、生活临时建筑、材料设备堆场和施工

作业场所,并应符合下列规定:

- 1 应布置紧凑,分区明确,节省用地;
- 2 应充分利用地形,减少场地平整土石方量,并应避免场地表土层大面积破坏,防止水土流失;
- 3 施工场地应设独立的排水系统;
- 4 宜充分利用厂区永久性铁路、道路和建(构)筑物;
- 5 施工场地和通道的布置应减少对生产的干扰,并不影响发电厂的扩建;
- 6 对有施工基地的建设单位,应适当减少施工现场的生活建筑设施;
- 7 宜靠近厂区布置,避开灾害易发区,交通运输顺畅。

4.0.17 在满足全厂总体规划的前提下,建设单位另行委托设计的铁路专用线、厂外道路、厂外运煤设施、港口码头等项目应由电厂主体设计单位对其建设标准、平面布置、路径和主要高程等技术条件的相互衔接进行统一协调和归口。

5 厂区总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 厂区总平面布置应按规划容量和本期建设规模统一规划、分期建设。应在全厂总体规划的基础上,以近期为主兼顾远期,满足发电厂生产工艺流程、安全运行和检修维护的要求,对建(构)筑物和相关设施进行合理布置。

5.1.2 厂区总平面布置应符合下列规定:

1 应结合厂区地形、工艺特点和施工条件,合理安排、因地制宜地进行布置,应符合竖向、管线设施和交通运输要求;

2 应以主厂房为中心,以工艺流程合理为原则,分区明确,合理紧凑,生产方便;应统筹与远期工程规划的协调和预留发展的要求;

3 应按功能要求进行分区,辅助厂房和附属建筑宜采用联合布置和成组布置,与本期和远期建筑群体相适应;应注重空间组合和群体的协调,为美化环境创造条件;

4 主要建(构)筑物的长轴宜沿自然等高线布置,在地形复杂地段,可结合地形特征、适宜的建(构)筑物外形,将建(构)筑物合并或分散布置;

5 主厂房、冷却塔、空冷平台、烟囱、封闭贮煤场等荷重较大的主要建(构)筑物宜布置在地层均匀、地基承载力较高的地段;地下设施较深的建(构)筑物可布置在地下水位较低或需填土的低洼地段;

6 主要建筑物和有特殊要求的主要车间应有良好的朝向、自然通风和自然采光条件,汽机房、办公楼等建筑物,宜避免西晒;有风沙、积雪及严寒地区,宜采取措施减少不利影响;

7 生产过程中有易燃或爆炸危险的建(构)筑物和储存易燃、可燃材料的仓库等,宜单独布置在厂区的边缘地带;在满足工艺要求的前提下,宜使防振、防噪声要求高的建筑物远离振动源和噪声源,噪声较大的建(构)筑物宜远离厂外敏感区布置;

8 生产过程中产生烟、雾、粉尘、有害气体的场所应远离人员集中区域和对环境要求高的区域,应减少对周围环境的影响,防止各设施间的交叉污染和影响。

5.1.3 厂区主要通道的宽度应按规划容量,并根据通道两侧建(构)筑物消防、卫生和安全要求、工艺布置、人流和车流、各类管线敷设宽度、绿化美化设施布置、竖向布置以及预留发展用地等经计算确定,并应满足施工、安装与检修要求。

5.1.4 厂区总平面布置的预留发展用地内不应修建永久性建(构)筑物等设施。

5.1.5 厂区总平面布置应采取节地措施,提高土地利用率,生产区、厂前建筑区以及停车场用地面积应符合《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》的有关规定。

5.1.6 改建、扩建发电厂的设计应充分利用、改造现有设施,并应减少改建、扩建工程施工对生产的影响及原有建(构)筑物和设施的拆迁。

5.2 主要建(构)筑物

5.2.1 主厂房的位置应符合下列规定:

1 应合理预留扩建条件,使高压输电线进出线方便,固定端宜朝向发电厂主要出入口方向;

2 应根据设备特点和施工条件等因素合理布置;当有二台及以上机组同时施工时,主厂房区域布置应具有平行连续施工的条件;

3 当采用直流供水时,汽机房宜靠近取、排水口;

4 热电厂或企业自备电厂的主厂房宜靠近热、电负荷,并应

避免供热管线从扩建端引出；

5 坑口发电厂的燃煤采用带式输送机输送时，主厂房固定端或锅炉房后部宜靠近来煤方向。

5.2.2 火力发电厂锅炉房至烟囱之间炉后设施的布置应满足通道和管线布置的要求。脱硝、脱硫装置宜在锅炉房后部及烟囱附近布置。吸收剂制备及脱硫副产品加工场地宜集中布置在吸收塔附近，当脱硫吸收剂为海水时，曝气池宜与循环水排水沟结合布置。

5.2.3 燃煤发电厂采用燃烧后烟气二氧化碳捕集技术时，脱碳设施宜靠近烟囱附近集中布置，并应合理规划二氧化碳吸收剂及成品的运输通道。

5.2.4 循环流化床锅炉电厂石灰石（粉）系统设施可结合运煤设施布置，石灰石粉采用气力输送时，石灰石粉贮仓宜靠近锅炉房布置；石灰石储存、破碎及制粉等设施宜集中布置，并应规划运输通道。

5.2.5 配电装置的布置应符合下列规定：

1 进出线方便，并宜与城乡规划相协调，宜避免相互交叉和跨越永久性建（构）筑物；

2 宜位于汽机房外侧，当技术经济论证合理时，也可布置在厂区固定端、锅炉房外侧或厂区围墙之外；

3 宜布置在循环水湿式冷却设施冬季盛行风向的上风侧，宜位于产生有腐蚀性气体及粉尘的建（构）筑物常年最小频率风向的下风侧；

4 不同电压等级的配电装置都需扩建时，最高一级电压配电装置的扩建方向，宜与主厂房扩建方向相一致。

5.2.6 燃煤发电厂主变压器应布置在汽机房外侧，当技术经济论证合理时，主变压器可布置在屋外配电装置内。主变压器就地检修时，附近应有必要的检修场地。

5.2.7 网络控制楼宜靠近配电装置，不应设至主厂房的天桥。

5.2.8 运煤设施的布置应符合下列规定：

1 运煤设施应便于铁路、公路、带式输送机的引接和燃料输送，缩短输送距离，减少转运和降低提升高度；

2 卸、贮煤设施宜布置在厂区主要建(构)筑物最小频率风向的上风侧；

3 运煤栈桥的走向应根据规划容量、总平面布置合理选定；与煤仓间的接口应根据煤仓间的布置合理确定；

4 翻车机室或铁路卸煤沟的布置应使运煤工艺流程合理并满足铁路作业线有效长度的要求；

5 运煤综合楼或运煤控制室宜布置在运煤系统附近受粉尘影响较小的地段。

5.2.9 燃油设施应单独布置，宜靠近锅炉房，其出入口宜避开厂区主要通道；与周边设施的安全防护距离应符合现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中的有关规定。

5.2.10 天然气调压站等燃气设施的布置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 与《城镇燃气设计规范》GB 50028 中的有关规定，并应满足下列要求：

1 应远离明火设备或散发火花的地点；

2 宜布置在靠近燃机或锅炉房侧的厂区边缘地段；

3 宜露天或半露天布置，当室内布置时，其泄压部位应避免面对人员集中场所和主要交通道路；

4 宜靠近天然气总管进厂的方向和各用户支管较短的地点。

5.2.11 冷却塔的布置应符合下列规定：

1 宜结合场地地形、地质条件，靠近汽机房布置，缩短循环水管线长度；排烟冷却塔宜布置在引风机烟道出口附近；

2 多座自然通风冷却塔集中布置时，不宜采用梅花形、菱形、三角形布置形式；

3 宜避免粉尘影响，宜避免地形及周边建(构)筑物对冷却塔通风的影响；

4 湿式冷却塔宜避开可溶于水的化学物质影响水质的地段；
5 应满足冷却塔检修和施工要求，间冷塔周边宜设有检修场地；

6 自然通风间接冷却塔塔内布置建(构)筑物时，应满足通风、防腐及运行维护等要求；

7 单侧进风的机械通风冷却塔进风面宜面向夏季主导风向，双侧进风的机械通风冷却塔进风面宜平行于夏季主导风向。

5.2.12 直接空冷机组的空冷凝汽器平台布置应结合风向、地形、交通、出线等因素综合确定，并应符合下列规定：

1 宜平行布置在汽机房 A 排外侧，空冷凝汽器主进风侧宜面向夏季主导风向，并兼顾全年主导风向，避免来自锅炉后及侧后的夏季较高风频和风向；当夏季主导风向与次主导风向形成 180° 左右对角的厂址，汽机房与空冷凝汽器平台宜平行主导风向布置；

2 不同容量机组的空冷凝汽器平台宜分开布置，且间距宜大于较高平台高度的 2 倍，并应避免夏季主导风向或次主导风向由低平台吹向高平台；如分开布置确有困难时，应通过技术经济论证合理确定连续布置方案；

3 空冷凝汽器平台的进风侧附近不宜布置高大建(构)筑物；空冷凝汽器平台下布置的设备及建筑物宜靠近 A 排布置，高度不宜超过空冷凝汽器平台高度的 $1/4$ 。

5.2.13 化学水处理室宜靠近主厂房固定端布置，并宜留有扩建条件；应避免卸存酸类、碱类、粉状等物品对附近建(构)筑物的污染和腐蚀；当采用石灰处理时，宜设堆渣场地。

5.2.14 除灰渣设施的布置应符合下列规定：

1 应管线最短、运输方便，避开厂前建筑区和主要人流通道；

2 当采用负压气力除灰时，负压风机房、灰库应布置在炉后，并靠近除尘器；当采用正压气力除灰时，空压机房宜靠近除尘器布置；

3 当采用水运时，灰库宜靠近码头；

4 灰渣(浆)泵房的位置应靠近锅炉房,当灰渣采用自流方式排入沉渣池时,沉渣池、沉灰池的位置应靠近锅炉房;

5 当除渣采用脱水仓系统时,脱水仓、澄清池、水泵房等宜布置在炉后;

6 运输灰、渣的专用汽车库可设在生产区内沿运灰道路靠灰库附近。

5.2.15 秸秆发电厂中秸秆输送系统的建(构)筑物布置应满足生产工艺的要求,并应缩短输送距离,减少转运,降低提升高度。秸秆仓库、露天堆场、半露天堆场的布置应符合下列规定:

1 宜布置在炉侧或炉前;

2 秸秆仓库宜采取集中或成组布置;

3 露天堆场、半露天堆场宜集中布置在厂区边缘,燃料堆垛的长边宜与当地常年主导风向平行;露天堆场、半露天堆场应有完备的消防系统和防止火灾快速蔓延的措施;

4 宜靠近厂区物料运输入口。

5.3 辅助厂房

5.3.1 制(供)氢站布置应符合下列规定:

1 宜布置在主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧,并应远离有明火或散发火花的地点;

2 宜布置在厂区边缘且不窝风的地段,泄压面不应面对人员集中的地方和主要交通道路;

3 宜留有扩建余地。

5.3.2 发电厂脱硝还原剂制备区宜近期与远期结合,分期实施,还应符合下列规定:

1 液氨区应单独布置;

2 液氨区应布置在厂区边缘且位于主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧,宜布置在明火或散发火花地点全年最小频率风向的上风侧;

3 液氨区宜布置在通风条件良好、人员活动较少且运输方便、地势较低的安全地带,宜远离厂内湿式冷却塔;

4 尿素区宜布置在锅炉房附近;

5 氨水区不宜靠近厂前建筑区及人员集中的地方。

5.3.3 全厂空气压缩机室宜集中布置在主厂房区域,减少噪声对环境的影响,应位于空气洁净的地段,应避免靠近爆炸性、腐蚀性和散发有害气体及粉尘等场所。贮气罐宜设在空气压缩机室外较阴凉位置。

5.3.4 供热首站宜靠近汽机房固定端侧、A排外布置或热网管道引至用户方向的厂区围墙内布置。

5.3.5 启动锅炉房宜布置在炉后附近,也可单独成区布置,燃煤启动锅炉房宜布置在煤场附近。

5.3.6 厂区各公用配电间位置应根据电源和负荷要求,使电力电缆短捷,并宜布置在相关的生产分区内,与其他车间合并建设。

5.3.7 水处理设施的布置应符合下列规定:

1 再生水深度处理站宜单独布置或与蓄水池及综合水泵房集中布置,也可设在给水水源与供水集中的地点;

2 净化站宜位于厂区边缘、环境洁净、给水管线短捷,且与主要用户支管距离短的地段;循环水补充水处理设施宜靠近循环水泵房布置;

3 污水和废水处理设施宜布置厂区边缘地势较低处,含油废水处理可靠近油污废水源附近;

4 煤水处理设施宜布置在煤场附近;

5 总事故贮油池宜布置在变压器集中的区域。

5.3.8 泡沫室应布置在燃油罐区附近,贮油罐组防火堤外的非防爆区可与燃油罐区周围的建筑物组成联合建筑。

5.4 附属建筑物

5.4.1 发电厂附属建筑物平面与空间组合应与周围环境和城镇

建设相协调,还应符合下列规定:

1 应满足功能要求,有利管理,宜面向城镇主要交通道路或居住区;

2 宜集中布置在厂区主要出入口附近;

3 宜按不同功能和使用要求组成多功能的多层联合建筑,宜与厂前建筑合并布置;

4 宜位于贮煤场、油罐区、酸、碱罐区、液氨区、制(供)氢站、散发粉尘和有害物质等最小频率风向的下风侧。

5.4.2 材料库宜靠近检修维护间或成组联合布置,宜采用多层建筑。

5.4.3 特种材料库宜单独布置,必要时也可与材料库毗连,且应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 的有关规定,其库房大门应避免面对人员集中的地方和主要交通道路。

5.4.4 发电厂消防站或消防车库的布置应符合下列规定:

1 消防站宜避开厂区主要人流道路,并宜远离易燃、易爆区,宜位于厂区全年最小频率风向的下风侧;

2 消防车库宜单独布置,条件困难必须与汽车库合建时,两者应有独立的出入口;

3 消防车出口的布置应使消防车驶出时不与主要车流、人流交叉,并便于进入厂区主要干道;消防车库的正门距厂区道路边线不宜小于 15m。

5.4.5 汽车库宜布置在厂区主要出入口附近,可单独成区。汽车库应便于车辆出入、避免与主要人流和车流通交叉,并宜有单独的出入口。在满足防火要求的前提下宜与其他建筑联合、毗邻布置;也可结合地形采用双层车库或地下车库。

5.4.6 室外停车场的布置应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 和《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定,并应符合下列规定:

1 生活用车的停车场宜设置在厂区主入口外,应以占地面积小、疏散方便、保证安全为原则;

2 生产管理用车的停车场应充分利用厂前建筑区空地,结合绿化规划进行布置;也可与厂外停车场合并建设;合并建设时,应分区布置,如有特殊车型,应按实际车辆外廓尺寸进行设计;

3 停车场的出入口位置及数量应根据停车容量及交通组织确定,且不应少于 2 个,其净距宜大于 30m;条件困难或停车容量小于 50 辆时,可设一个出入口,但其进出口应满足双向行驶的要求;出入口应符合行车视距的要求;

4 采用汽车运输的发电厂,在货流出入口处宜设有适当面积的停车场。

5.4.7 火力发电厂可根据需要设置非机动车停车场,宜设置在厂区主入口外,可与厂外停车场合并布置,但应相互分隔,分别设置出入口。

5.5 围墙和出入口

5.5.1 厂区主要出入口宜设在厂区固定端,可采用侧入式或端入式并面向城镇及公路干道。入厂主干道宜选择较好的对景。

5.5.2 发电厂出入口应使人流、车流分隔,其位置应便于与厂外道路连接。

5.5.3 厂区至少应设两个出入口,避免人流和货流相互干扰。当采用汽车运煤时,可增设专用的出入口。

5.5.4 厂区周边、变压器场地、屋外配电装置区、燃油设施区、制(供)氢站、液氨区、氨水区、天然气调压站及天然气前置模块周围应设置围墙或围栅,其结构形式及高度宜符合表 5.5.4 中的有关规定。

表 5.5.4 围墙或围栅结构形式及高度

名 称	结 构 形 式	高度(m)	说 明
厂区周边围墙	非燃烧体实体围墙	2.2	有装饰要求时,可设 2.2m 高围栅

续表 5.5.4

名 称	结 构 形 式	高度(m)	说 明
变压器场地、天然气前置模块	围栅	1.5	厂区内围栅同厂区周边围墙合并时,合并处按厂区周边围墙标准设置
屋外配电装置区、氨水区	围栅	1.8	
天然气调压站	非燃烧体实体围墙或围栅	1.8	厂区内围墙同厂区周边围墙合并时,合并处设 2.2m 高非燃烧体实体围墙
燃油设施区	非燃烧体实体围墙	1.8	同厂区周边围墙合并时,合并处设 2.5m 高非燃烧体实体围墙
制(供)氢站区	非燃烧体实体围墙	2.5	
液氨区	非燃烧体实体围墙	2.2	

5.6 厂 区 地 坪

5.6.1 屋外配电装置区地坪可采用草坪、碎石、卵石铺砌或混凝土预制砖或灰土封闭处理措施,有绝缘要求的地坪应做绝缘处理。

5.6.2 除尘器、引风机、脱硫设施场地宜用混凝土地坪或混凝土预制块地坪。

5.6.3 变压器检修范围内的场地宜做混凝土或碎石地坪。

5.6.4 卸酸碱场地宜采用花岗岩或耐酸混凝土铺砌地坪。

5.6.5 煤场宜用素土碾压或加灰土、炉渣、煤矸石等材料做简易地坪,环保有特殊要求时还应采取相应措施。当煤场为非混凝土地坪时,煤场地下煤斗四周 5m 范围内宜采用混凝土地坪。露天堆场和露天作业场地宜做混凝土或碎石地坪。

5.6.6 液氨区、制(供)氢站区、天然气调压站内地坪应采用现浇混凝土。

5.6.7 油罐区汽车卸油场地应采用现浇混凝土地坪。

5.6.8 直接空冷平台下宜采用现浇混凝土地坪。

5.7 建(构)筑物间距

5.7.1 发电厂各建(构)筑物在生产过程中的火灾危险性及其最低耐火等级应按表 5.7.1-1、表 5.7.1-2、表 5.7.1-3 的规定执行。

表 5.7.1-1 主要生产建(构)筑物

序号	建筑物名称	生产过程中火灾危险性	最低耐火等级
1	主厂房	丁	二级
2	联合循环发电机组房	丁	二级
3	余热锅炉	丁	二级
4	吸风机室	丁	二级
5	除尘构筑物	丁	二级
6	烟 囱	丁	二级
7	空冷凝汽器平台	戊	二级
8	脱硫工艺楼、石灰石制浆楼、石灰石制粉楼、石膏库	戊	二级
9	脱硫控制楼	丁	二级
10	吸收塔	戊	三级
11	增压风机室	戊	二级
12	屋内卸煤装置	丙	二级
13	碎煤机室、运煤转运站及配煤楼	丙	二级
14	封闭式运煤栈桥、运煤隧道	丙	二级
15	干煤棚、解冻室、室内贮煤场、封闭煤场、筒仓、秸秆仓库	丙	二级
16	破碎室、运料栈桥、活底料仓、汽车卸料沟	丙	二级
17	输送不燃烧材料的转运站、栈桥	戊	二级
18	点火油罐和供、卸油泵房及栈台(柴油、重油、渣油)、油处理室	乙	二级

续表 5.7.1-1

序号	建筑物名称	生产过程中 火灾危险性	最低耐火 等级
19	电气控制楼(主控制楼、网络控制楼)、继电器室	丙	一级
20	屋内配电装置楼(内有每台充油量大于 60kg 的设备)	丙	二级
21	屋内配电装置楼(内有每台充油量小于或等于 60kg 的设备)	丁	二级
22	屋外配电装置	丙	二级
23	油浸变压器室	丙	一级
24	总事故贮油池	丙	一级
25	岸边水泵房、循环水泵房	戊	二级
26	灰浆、灰渣泵房	戊	二级
27	灰库	戊	三级
28	生活、消防水泵房、综合水泵房	戊	二级
29	稳定剂室、加药设备室	戊	二级
30	取水建(构)筑物	戊	二级
31	冷却塔	戊	三级
32	化学水处理室、循环水处理室	戊	二级
33	天然气调压站	甲	二级
34	露天贮煤场	丙	—
35	电解制氯间	丁	二级

注:1 除本表规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性及耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,火灾危险性应按火灾危险性较大的物品确定。

2 电厂点火用油闪点不小于 60℃时,点火油罐和供、卸油泵房及栈台(柴油、重油、渣油)、油处理室的火灾危险性应为丙类;当油处理室处理原油时,火灾危险性应为甲类。

表 5.7.1-2 辅助厂房

序号	建筑物名称	生产过程中 火灾危险性	最低耐火 等级
1	启动锅炉房	丁	二级
2	空气压缩机室(有润滑油)	丁	二级
3	供热首站	丁	二级
4	柴油发电机房	丙	二级
5	热工、电气、金属实验室	丁	二级
6	检修维护间	戊	二级
7	润滑油贮油箱间	丙	二级
8	天桥	戊	二级
9	电缆隧道	丙	二级
10	雨水、污、废水泵房	戊	二级
11	制氢间、供氢间	甲	二级
12	污水、废水处理构筑物	戊	二级
13	泡沫室	戊	二级
14	再生水深度处理构筑物	戊	二级
15	推煤机库	丁	二级
16	尿素制备及储存间	丙	二级
17	氨水储罐	丙	/
18	液氨储罐	乙	/
19	氨区控制室	丁	二级
20	卸氨压缩机室	乙	二级
21	氨气化间	乙	二级

注:1 除本表规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2 表中的泡沫室内仅设置泡沫比例混合装置、泡沫液储罐,不包括泡沫消防水泵或泡沫混合液。

3 尿素制备及储贮间采用水解时应为乙类。

表 5.7.1-3 附属建筑物

序号	建筑物名称	生产过程中 火灾危险性	最低耐火 等级
1	生产行政综合楼	—	二级
2	特种材料库	丙	二级
3	一般材料库	戊	二级
4	材料库棚	戊	二级
5	机车库	丁	二级
6	汽车库	丁	二级
7	消防车库	丁	二级
8	食堂、浴室	—	二级
9	招待所和宿舍	—	二级
10	警卫传达室	—	二级
11	非机动车停车棚	—	四级

注:1 当特种材料库储存氢、氧、乙炔等气瓶时,火灾危险性应按储存火灾危险性较大的物品确定。

2 除本表规定的建(构)筑物外,其他建(构)筑物的火灾危险性耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.7.2 发电厂各建(构)筑物的布置应符合防火间距的规定。发电厂各建(构)筑物的间距应符合表 5.7.2 的规定。

5.7.3 发电厂各建(构)筑物的间距在执行本规范表 5.7.2 规定的同时,还应遵守下列规定:

1 两座厂房相邻较高的一面外墙为防火墙时,或相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中的相邻任一侧外墙为防火墙且屋顶的耐火极限不小于 1.0h,其最小间距不限,但甲类厂房之间不应小于 4.0m。

2 对于两座丙、丁、戊类建筑物相邻两面的外墙均为非燃烧体,当无外露的可燃性屋檐,每面外墙上的门窗洞口面积之和各不

超过该外墙面积的 5% 且门窗洞口不正对开设时,其间距可减少 25%。

3 甲、乙类厂房与单、多层民用建筑之间的最小间距不应小于 25.0m;对于距重要的公共建筑,甲类厂房最小间距不应小于 50.0m,乙类厂房的最小间距不宜小于 50.0m。

4 单、多层戊类厂房之间的间距,可按本标准表 5.7.2 的规定减少 2.0m。

5 对于两座一、二级耐火等级厂房,当相邻较低一面外墙为防火墙且较低一座厂房的屋顶无天窗,屋盖耐火极限不低于 1.0h 时;或当相邻较高一面外墙的门窗等开口部分设有甲级防火门、窗或防火分隔水幕或按相应要求设有防火卷帘时,其间距可适当减少,但甲、乙类厂房不应小于 6.0m,丙、丁、戊类厂房不应小于 4.0m。

6 除高层厂房和甲类厂房外,对于数座耐火等级不低于二级的厂房,当占地面积总和不超过防火分区最大允许建筑面积时,火灾危险性为丙类单层不超过 8000m²或丙类多层不超过 4000m²,或单、多层丁、戊类不超过 10000m²的建筑物,可成组布置,组内建筑物之间的距离应符合下列规定:

- 1) 高度不超过 7.0m 时,不应小于 4.0m;
- 2) 高度超过 7.0m 时,不应小于 6.0m;
- 3) 组与组或组与相邻建筑的最小间距,应根据相邻两座中耐火等级较低的建筑,按本标准表 5.7.2 的规定执行。

7 油浸变压器与建(构)筑物之间的间距应符合本规范表 5.7.2 的规定,还应符合下列规定:

- 1) 油浸变压器与汽机房、燃气—蒸汽联合循环主厂房、屋内配电装置楼、主控楼、集中控制楼及网控楼的间距不应小于 10.0m;当变压器外轮廓投影范围外侧各 3.0m 内的上述建筑物外墙为防火墙,在上述防火墙上无门、窗、洞口和通风孔时,其间距可小于 5.0m;在上述防火墙上设有甲级防火门,变压器高度以上设有防火窗时,其间距不

应小于 5.0m；

- 2) 油浸变压器与其他除民用建筑外的丙、丁、戊类建筑物之间的距离应满足本规范表 5.7.2 的规定。在场地条件困难时, 当其与变压器外轮廓投影范围外各 3.0m 内的外墙上为防火墙, 同时设置甲级防火门, 变压器高度以上设防火窗时, 其间距可适当减少, 但不应小于 5.0m。

8 架空高压输电线与建筑物之间的距离应符合下列规定:

- 1) 不应跨屋顶为可燃材料的建筑物；
- 2) 500kV 及以上高压输电线不应跨越长期住人的建筑物；
- 3) 架空高压输电线边导线应在考虑最大计算风偏影响后, 边导线与丙、丁、戊类建(构)筑物的最小净空距离应符合表 5.7.3-1 规定的数值。

表 5.7.3-1 边导线与建筑物之间的最小净空距离

标准电压(kV)	110	220	330	500	750	1000
距离(m)	4.0	5.0	6.0	8.5	11.0	15.0

- 4) 架空高压输电线在考虑最大计算弧垂情况下, 导线与建筑物的最小垂直距离应符合表 5.7.3-2 规定的数值。

表 5.7.3-2 导线与建筑物之间的最小垂直距离

标准电压(kV)	110	220	330	500	750	1000
距离(m)	5.0	6.0	7.0	9.0	11.5	15.5

- 5) 架空高压输电线与甲类厂房、甲类仓库、可燃材料堆垛、甲类和乙类液体储罐、可燃和助燃气体储罐的最小水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍, 与丙类液体储罐的最小水平距离不应小于杆塔高度的 1.2 倍; 对于埋地的甲、乙、丙类液体储罐和可燃气体储罐可在上述距离的基础上减少一半。

9 直接空冷凝汽器平台与机械通风冷却塔的净距不宜小于空冷平台和机械通风冷却塔进风口高度之和; 直接空冷凝汽器平

台与自然通风间接冷却塔的间距,宜通过模型试验研究确定其相对位置关系。

10 冷却塔与燃煤电厂主厂房之间的距离不宜小于 50.0m;在改、扩建厂及场地困难时可适当缩减,当采用自然通风湿式冷却塔且淋水面积在 3000m² 及以下时,不宜小于 24.0m,3000m² ~ 11000m² 时,不宜小于 35.0m,大于或等于 11000m² 时,不宜小于 45.0m;机械通风冷却塔与燃煤电厂主厂房的间距不宜小于 35.0m。

11 封闭贮煤场与自然通风冷却塔的间距不宜小于 40.0m,场地困难时可适当缩减,当采用自然通风湿式冷却塔时,其间距不应小于 30.0m;当圆形煤场与自然通风冷却塔间距小于 40.0m 时,应考虑两者结构上的干扰影响;与机械通风冷却塔的间距不应小于塔进风口高度的 2 倍且不宜小于 20.0m。

12 冬季采暖室外温度在 0℃ 以上的地区,机械通风湿式冷却塔与屋外配电装置和道路之间的距离可按本标准 5.7.2 表中数值减少 25%。

13 直接空冷凝汽器平台和运煤栈桥下方布置建(构)筑物时,应满足现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 中的有关规定。

14 管道支架柱与道路边的净距不宜小于 1.0m。

15 厂内道路边缘至厂内铁路中心线间距不应小于 3.75m。

16 总事故贮油池至一级和二级耐火等级的火灾危险性为丙、丁、戊类的生产建(构)筑物、油浸变压器、屋外配电装置的距离不应小于 5.0m,至一级和二级耐火等级的生活建筑物距离不应小于 10.0m。

17 A 排外露天贮油箱防火间距宜按变压器防火间距执行,与变压器的间距不应小于 10.0m。

18 泡沫室与甲、乙、丙类液体储罐的间距不应小于 20.0m。

19 与厂区围墙外相邻建筑的间距应满足相应建筑的防火间距要求。

20 秸秆堆场与明火或散发火花地点的最小间距应按本规范表 5.7.2 中四级耐火等级建筑物的相应规定增加 25%。

21 天然气放空管排放口与其他建(构)筑物的防火间距应满足现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 中的有关规定。

6 竖向布置

6.1 一般规定

6.1.1 厂区竖向布置应结合厂区总平面布置统筹规划,并与全厂总体规划中的道路、铁路、码头、地下和地上工程管线、厂址范围内的场地标高及相邻企业的场地标高相适应。场地设计坡向宜顺应自然地势坡向,避免高填深挖,减少土石方和防护工程量。

6.1.2 厂区场地设计标高或防洪措施应根据发电厂防护等级和防洪标准按表 6.1.2 的规定进行确定,并应符合下列规定:

表 6.1.2 发电厂防护等级和防洪标准

发电厂防护等级	规划容量 MW	防洪标准(重现期)
I	>2400	≥ 100 、200 年一遇的高水(潮)位
II	400~2400	≥ 100 年一遇的高水(潮)位
III	<400	≥ 50 年一遇的高水(潮)位

注: I 级发电厂中对位于广东、广西、福建、浙江、上海、江苏、海南风暴潮严重地区的海滨发电厂,其中江苏省包括长江口至江阴的长江沿岸发电厂,取 200 年一遇的高水(潮)位。

1 当场地标高低于设计高水(潮)位或虽高于设计高水(潮)位,但受波浪影响时,厂区应设置防洪堤或采取其他可靠的防洪措施,并应符合下列规定:

- 1) 对位于海滨的发电厂,其防洪堤或防浪堤的顶标高应按设计高水(潮)位加 50 年一遇波列、累积频率 1% 的浪爬高和 0.5m 的安全超高确定;经论证,在保证防洪堤安全且堤后越浪水量排泄畅通的前提下,堤顶标高的确定可允许部分越浪,并宜通过物理模型试验确定堤顶标高、堤身断面尺寸、护面结构;

2)对位于江、河、湖旁的发电厂,其防洪堤的顶标高应高于设计高水(潮)位 0.5m;当受浪、潮影响时,应再加 50 年一遇的浪爬高。

2 对位于内涝地区的发电厂,防涝围堤的顶标高应按表 6.1.2 的规定加 0.5m 的安全超高确定;当按表 6.1.2 难以确定内涝水位时,可采用历史最高内涝水位;

3 对位于山区或坡地的发电厂,应按表 6.1.2 的规定采取防、排洪措施;

4 当发电厂受周围水库溃坝形成的洪水影响时,应采取相应的工程措施;

5 防排洪设施宜在初期工程中按规划容量一次建成;

6 工矿企业自备发电厂厂区的防洪标准可与该工矿企业的防洪标准相适应。

6.1.3 厂区竖向布置应根据生产工艺流程要求,结合厂区地形、地质、水文气象、交通运输、土石方量、地基处理及边坡支护等因素,采用平坡或阶梯布置,并应符合下列规定:

1 厂区不设防洪堤时,主厂房散水标高应高于设计高水(潮)位 0.5m;当厂区采取满足防洪要求的可靠防洪措施时,厂内场地设计标高可适当低于设计高水(潮)位;

2 建(构)筑物、铁路及道路等标高的确定应满足生产使用方便;基础、管道、管架、沟道、隧道及地下室等的标高和布置,应统一安排,做到合理交叉,维修、扩建便利,排水畅通;

3 厂区竖向布置应使本期工程和扩建时的土石方、地基处理、边坡支护、生产运行等费用综合最少,宜做到厂区、施工区、基槽余土以及配套工程的土石方综合平衡;当填、挖方量达到平衡有困难时,应落实取、弃土场地,并宜与工程所在地的其他取、弃土工程相结合;

4 厂区场地的最小坡度及坡向应以能较快排除地面水为原则,与建筑物、道路及场地的雨水窨井、雨水口的设置相适应,应按当地降雨量和场地土层条件等因素来确定。

6.1.4 改建、扩建工程的竖向布置应妥善处理新老厂场地、边坡、道路、工艺管线及排水系统的关系,结合现有场地及竖向布置方式,统筹确定场地设计标高,使全厂统一协调。

6.1.5 厂区竖向布置应充分利用和保护天然排水系统及植被,边坡开挖应防止滑坡、塌方。

6.1.6 厂区场地排水系统设计应根据地形、工程地质、地下水位、厂外排水口标高等因素统筹规划,并应符合下列规定:

1 场地排水系统应按规划容量进行设计,并使每期工程排水畅通;厂区场地排水可根据具体条件,采用道路雨水口或场地雨水口接入下水系统的主干管,或采用明沟接入公路型道路的雨水排水系统;有条件时,应采用自流排水;对于阶梯布置的电厂,每个台阶应有独立的集水系统;对山区或丘陵地区的电厂,在厂区边界处应有防止山洪流入厂区内的截、排水设施;

2 厂区内被沟道封闭的场地或局部场地雨水不能排出时,应设置渡槽或雨水口,并接入雨水下水道;

3 露天贮煤场、秸秆堆场、卸车设施区、灰库和渣仓区应设独立的排水沟和处理池,并与雨水排水系统分开。

6.1.7 发电厂行政管理和生活服务设施建筑区布置在厂外或单独设管理基地时,其防洪标准不宜低于 50 年一遇的洪水位。

6.1.8 施工场地和临建设施的防洪标准宜结合工程规模、建设工期、厂址水文特性、不同洪水标准产生的危害程度等因素,在 5 年~20 年重现期范围内确定。

6.1.9 受河流洪水影响的发电厂,河道比降较大时,厂区竖向布置应结合厂址段设计洪水位比降变化的影响确定竖向布置形式和场地设计标高。

6.1.10 发电厂边坡及挡土墙设计应采取安全防护措施。

6.2 设计标高的确定

6.2.1 主厂房室内零米标高应根据设计高水(潮)位、自然地形、

工程地质,结合取水扬程和直流供水的经济性、防排洪措施、土石方量、地基处理及边坡支护、场地排水等因素综合比较确定。

6.2.2 对于燃煤采用铁路运输的发电厂,其运煤建(构)筑物室内零米或地坪标高应根据铁路专用线轨顶标高、线路纵断面设计、卸煤生产工艺要求等因素确定。煤场地坪宜按堆载产生的沉降量,适当提高设计标高和加大排水坡度。

6.2.3 建筑物室内零米标高应根据地质条件、沉降等因素确定,宜高于室外地面设计标高 150mm~300mm。对于湿陷性黄土地区,多层建筑的室内零米标高应高于室外地面设计标高 450mm。

6.2.4 厂区主要出入口的路面标高宜高于厂外路面标高。当低于厂外路面标高时,应有可靠的截、排水设施。

6.3 阶梯布置

6.3.1 厂区自然地形坡度在 3%及以上时,宜采用阶梯布置。台阶纵轴线宜沿自然地形等高线布置,场地设计坡向宜与地形坡向一致。

6.3.2 阶梯高差应按生产、交通运输要求、地形、地质条件,结合土石方量、地基处理及边坡支护、供水扬程、物料运输等因素综合比较确定。

6.3.3 湿式冷却塔水位及循环水泵房室内零米标高宜与汽机房室内零米标高相适应,高差不宜超过 5m;当高差超过 5m 时,应经工艺充分论证。

6.3.4 阶梯的划分应满足建(构)筑物的布置要求,生产联系密切的建(构)筑物应布置在同一台阶或相邻台阶上,台阶宽度应满足交通运输、管线布置、绿化和检修、施工的需要。对于发电厂锅炉房至烟囱之间炉后设施的布置,当自然地形坡度较大时,该区域建(构)筑物可布置在不同台阶上。

6.3.5 相邻台阶的连接应根据工艺要求、场地条件、台阶高度、岩土的自然稳定条件及物理力学性质等因素确定,可采用挡土墙、护

坡或自然放坡。

6.3.6 台阶边缘至建筑物的距离,应符合下列规定:

1 台阶坡脚至建筑物的距离应结合采光、通风、排水及开挖基槽对边坡、挡土墙的稳定性要求确定,且不应小于 2.0m;

2 台阶坡顶至建(构)筑物的距离,应结合建(构)筑物基础侧压力对边坡、挡土墙的影响确定。对于位于稳定土坡坡顶上的建筑,当垂直于坡顶边缘线的基础底面边长小于或等于 3.0m 时,其基础底面外边缘线至坡顶的水平距离(图 6.3.6)应符合式 6.3.6-1 和式 6.3.6-2 要求,且不应小于 2.5m。

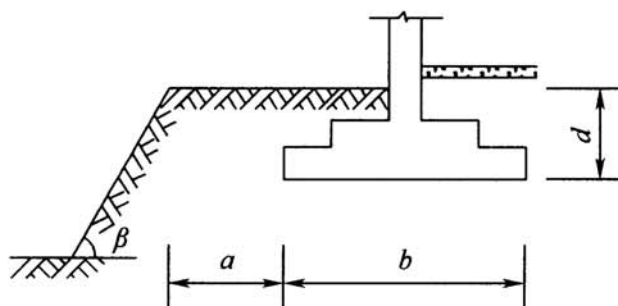


图 6.3.6 坡顶至基础边缘水平距离

$$\text{条形基础} \quad a \geq 3.5b - \frac{d}{\tan\beta} \quad (6.3.6-1)$$

$$\text{矩形基础} \quad a \geq 2.5b - \frac{d}{\tan\beta} \quad (6.3.6-2)$$

式中: a ——基础底面外边缘线至坡顶的水平距离(m);

b ——垂直于坡顶边缘线的基础底面边长(m);

d ——基础埋置深度(m);

β ——边坡角度(°)。

当边坡角度大于 45° , 坡高大于 8m 时, 尚应进行坡体稳定性验算。

6.3.7 对于砂土、黄土、易风化的岩石或其他不良土质, 坡脚至排水明沟之间应设明沟平台, 其宽度宜为 0.4m~1.0m; 如边坡高度低于 1m 或已作加固处理, 可不设平台。

6.3.8 当场地有放坡条件且无不良地质作用时,宜采用自然放坡,并应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定。坡率允许值应按下列条件确定:

1 挖方边坡的坡率允许值应根据工程经验,按工程类比的原则并结合已有稳定边坡的坡率值分析确定;当无经验且边坡整体稳定、地质环境条件简单时,对土质均匀良好、地下水贫乏的土质挖方边坡的坡率允许值可按表 6.3.8-1 的规定确定;对无外倾软弱结构面的岩质挖方边坡,其坡率允许值可按表 6.3.8-2 的规定确定:

表 6.3.8-1 土质边坡坡率允许值

边坡土体类别	状 态	坡率允许值(高宽比)	
		坡高小于 5m	坡高 5m~10m
碎石土	密实	1 : 0.35~1 : 0.50	1 : 0.50~1 : 0.75
	中密	1 : 0.50~1 : 0.75	1 : 0.75~1 : 1.00
	稍密	1 : 0.75~1 : 1.00	1 : 1.00~1 : 1.25
黏性土	坚硬	1 : 0.75~1 : 1.00	1 : 1.00~1 : 1.25
	硬塑	1 : 1.00~1 : 1.25	1 : 1.25~1 : 1.50

注:1 碎石土的充填物为坚硬或硬塑状态的黏性土。

2 对于砂土或充填物为砂土的碎石土,其边坡坡率允许值应按砂土或碎石土的自然休止角确定。

表 6.3.8-2 岩质边坡坡率允许值

边坡岩体类型	风化程度	坡率允许值(高宽比)		
		$H < 8\text{m}$	$8\text{m} \leq H < 15\text{m}$	$15\text{m} \leq H < 25\text{m}$
I 类	未(微)风化	1 : 0.00~1 : 0.10	1 : 0.10~1 : 0.15	1 : 0.15~1 : 0.25
	中等风化	1 : 0.10~1 : 0.15	1 : 0.15~1 : 0.25	1 : 0.25~1 : 0.35
II 类	未(微)风化	1 : 0.10~1 : 0.15	1 : 0.15~1 : 0.25	1 : 0.25~1 : 0.35
	中等风化	1 : 0.15~1 : 0.25	1 : 0.25~1 : 0.35	1 : 0.35~1 : 0.50
III 类	未(微)风化	1 : 0.25~1 : 0.35	1 : 0.35~1 : 0.50	—
	中等风化	1 : 0.35~1 : 0.50	1 : 0.50~1 : 0.75	—

续表 6.3.8-2

边坡岩体类型	风化程度	坡率允许值(高宽比)		
		$H < 8\text{m}$	$8\text{m} \leq H < 15\text{m}$	$15\text{m} \leq H < 25\text{m}$
Ⅳ类	中等风化	1 : 0.50 ~ 1 : 0.75	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00	—
	强风化	1 : 0.75 ~ 1 : 1.00	—	—

注:1 H 为边坡高度。

2 边坡岩体分类按现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 中的有关规定划分。

3 Ⅳ类强风化包括各类风化程度的极软岩。

4 全风化岩体可按土质边坡坡率取值。

2 对于由填土压实而形成的整体稳定的新边坡,当符合表 6.3.8-3 的要求时,可不设置支挡结构;位于斜坡上的填土应验算其稳定性;当自然地面坡度大于 20% 时,应采取防止填土沿坡面滑动的措施,并应避免雨水沿斜坡排泄。

表 6.3.8-3 压实填土边坡坡率允许值

填土类型	坡率允许值(高宽比)		压实系数
	坡高小于 8m	坡高 8m ~ 15m	
碎石、卵石	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50	1 : 1.50 ~ 1 : 1.75	0.94 ~ 0.97
砂夹石 (碎石、卵石占全重 30% ~ 50%)	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50	1 : 1.50 ~ 1 : 1.75	
土夹石 (碎石、卵石占全重 30% ~ 50%)	1 : 1.25 ~ 1 : 1.50	1 : 1.50 ~ 1 : 2.00	
粉质黏土,黏粒含量 $\geq 10\%$ 的粉土	1 : 1.50 ~ 1 : 1.75	1 : 1.75 ~ 1 : 2.25	

6.3.9 铁路、道路的路堤和路堑边坡应符合国家现行标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012、《铁路路基设计规范》TB 10001、《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定。

6.4 场地排水

6.4.1 厂区场地雨水排除方式应根据竖向布置、工程地质、地下

水位、建筑密度、地下管沟布置、道路布置、环境状况和地质条件等因素合理选择,可采用雨水明沟、暗沟(管)或地面自然渗排等方式;厂区宜采用暗管排水。

6.4.2 厂区各功能分区的场地雨水应分散、均衡、就近并及时排放;场地排水不应经电缆沟或工业管沟再排至雨水排水系统。

6.4.3 当采用雨水下水道排水系统时,雨水口应位于汇水集中的地段,雨水口的型式、数量和布置应根据汇水面积范围内的流量、雨水口的泄水能力、道路纵坡、路面种类等因素确定。雨水口间距宜为 20m~50m,当道路纵坡大于 2% 时,雨水口间距可大于 50m。当道路交叉口为最低标高时,应增设雨水口。

6.4.4 当采用雨水明沟排水时,明沟设计应符合下列规定:

1 排水明沟宜沿道路或铁路布置,并应减少交叉,当必须交叉时宜为正交,斜交时的交叉角不应小于 45°;

2 明沟应做护面处理,明沟断面及型式应根据水力计算确定,并采取合理的高宽比;

3 明沟起点深度不宜小于 0.3m,明沟纵坡不宜小于 0.3%,有腐蚀介质的排水明沟的纵坡不宜小于 0.5%;

4 过道路段排水沟宜采用钢筋混凝土盖板或暗涵,当排水沟深度大于 1.2m 时,一般地段宜采用格栅盖板。

6.4.5 厂区场地雨水排水管平行于挡土墙、边坡顶侧布置时,距墙顶或坡顶的距离不宜小于 5.0m。

6.4.6 场地平整设计的最小坡度不宜小于 0.5%,困难情况下不应小于 0.3%,最大设计坡度不宜大于 6.0%。如有特殊措施,不使场地积水时,设计坡度可小于 0.3%。

6.4.7 煤场排水设计应符合下列规定:

1 露天煤场两侧宜设 1.0m~1.5m 高的挡煤墙,并应设置泄水孔,泄水孔间距宜为 3.0m~5.0m,挡煤墙的设置应便于推煤机的运行;煤场周围应设煤水沟和沉煤池,煤水沟应设在挡煤墙外侧或距设计堆煤边界线外侧 3.0m~5.0m;

2 圆形贮煤场应根据工程实际需求设置煤水沟,屋面排水不宜进入煤水沟道。

6.4.8 山区发电厂挡土墙、边坡坡顶应设截水沟;截水沟距坡顶的距离不宜小于 5.0m,当土质良好、边坡较低或对截水沟进行加固时,距离可减少到 2.5m。

6.4.9 湿陷性黄土地区场地排水设计应符合下列规定:

1 建(构)筑物周围 6m 范围内场地设计坡度不宜小于 2.0%,当为不透水地面时,可适当减小;建(构)筑物周围 6m 范围外不宜小于 0.5%;

2 排水明沟纵坡不应小于 0.5%;当明沟纵坡较大时,应设置跌水或急流槽,其位置不宜设在明沟转弯处;位于防护范围内的排水沟不得渗漏;自重湿陷性黄土地区宜采用混凝土排水沟,防护范围外的排水沟宜做防水处理;沟底应设灰土或土垫层;

3 在非自重湿陷性黄土场地,截(排)水沟或雨水排水管与挡土墙、边坡的距离不应小于 12m;在自重湿陷性黄土场地不应小于湿陷性黄土层厚度的 3 倍,并不应小于 25m。

6.4.10 盐渍土地区场地排水设计应符合下列规定:

1 建(构)筑物周围 6m 范围内的场地坡度应大于 2.0%,6m 范围外应大于 0.5%;

2 建(构)筑物周围 6m 范围内为防水监护区,其内不宜设水池、排水明沟、直埋式排水管道、绿化带等;

3 所有排水设施应有防渗措施。

6.4.11 膨胀土地区建(构)筑物外墙基础外缘 5m 范围内不得积水,场地内的排水沟底应采取防渗措施;排水沟的沟边土坡应设支挡。

6.5 土石方工程

6.5.1 土石方工程量宜达到挖填平衡,运距最短。土石方工程量的综合平衡,还应符合下列规定:

1 宜分期、分区进行厂区挖填方量的平衡,后期工程土石方

不宜在前期工程中一起施工,但应避免后期开挖对前期工程生产运行的影响。

2 除场地整平的土石方外,还应包括下列工程的土石方量:

- 1) 厂区建(构)筑物的基槽余土量;
- 2) 防洪设施、码头、航道、铁路、厂外道路等的土石方量;
- 3) 不能用作填料需要清除外弃或另外处理的土石方量;
- 4) 场地或基础换填土石方量;
- 5) 场地回填压实或采用排水固结、强夯处理产生沉降所需增加的回填土石方量;
- 6) 土石方松散量,土壤松散系数可按表 6.5.1 的规定采用。

表 6.5.1 土壤松散系数

土的分类	土的级别	土壤的名称	最初松散系数 K1	最后松散系数 K2
一类土 (松散土)	I	略有黏性的砂土,粉末腐殖土及疏松的种植土;泥炭(淤泥)(种植土、泥炭除外)	1.08~1.17	1.01~1.03
		植物性土、泥炭	1.20~1.30	1.03~1.04
二类土 (普通土)	II	潮湿的黏性土和黄土,软的盐土和碱土;含有建筑材料碎屑,碎石、卵石的堆积土和种植土	1.14~1.28	1.02~1.05
三类土 (坚土)	III	中等密实的黏性土或黄土;含有碎石、卵石或建筑材料的潮湿的黏性土或黄土	1.24~1.30	1.04~1.07
四类土 (砂砾坚土)	IV	坚硬密实的黏性土或黄土;含有碎石、砾石(体积在 10%~30%,重量在 25kg 以下的石块)的中等密实黏性土或黄土;硬化的重盐土;软泥灰岩(泥灰岩、蛋白石除外)	1.26~1.32	1.06~1.09
		泥灰石、蛋白石	1.33~1.37	1.11~1.15

续表 6.5.1

土的分类	土的级别	土壤的名称	最初松散 系数 K_1	最后松散 系数 K_2
五类土 (软土)	V ~ VI	硬的石炭纪黏土;胶结不紧的砾岩;软的、节理多的石灰岩及贝壳石灰岩;坚实的白垩;中等坚实的页岩、泥灰岩	1.30~1.45	1.10~1.20
六类土 (次坚土)	VII ~ IX	坚硬的泥质页岩;坚实的泥灰岩;角砾状花岗岩;泥灰质石灰岩;黏土质砂岩;云母页岩及砂质页岩;风化的花岗岩、片麻岩及正常岩;滑石质的蛇纹岩;密实的石灰岩;硅质胶结的砾岩;砂岩;砂质石灰质页岩		
七类土 (坚岩)	X ~ XII	白云岩;大理石;坚实的石灰岩、石灰质及石英质的砂岩;坚硬的砂质页岩;蛇纹岩;粗粒正长岩;有风化痕迹的安山岩及玄武岩;片麻岩;粗面岩;中粗花岗岩;坚实的片麻岩;粗面岩;辉绿岩;玢岩;中粗正常岩		
八类土 (特坚石)	XIII ~ XVI	坚实的细粒花岗岩;花岗片麻岩;闪长岩;坚实的玢岩、角闪岩;辉长岩、石英岩;安山岩;玄武岩;最坚实的辉绿岩、石灰岩及闪长岩;橄榄石质玄武岩;特别坚实的辉长岩;石英岩及玢岩	1.45~1.50	1.20~1.30

注:挖方转化为虚方时,乘以最初松散系数;挖方转化为填方时,乘以最后松散系数。

6.5.2 场地平整时,应先清除厂区场地上的桩头、树根、植物、建

筑废渣、垃圾以及不能用作填料的土。耕植土、淤泥宜根据工程实际情况集中堆放,可用于绿化及覆土造田。当主厂房区、冷却塔、水处理设施区、翻车机及卸煤沟区等大面积建(构)筑物地段为填方区时,可先作为场地平整填方保留区。场地平整应符合现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 的有关规定。

6.5.3 场地回填土应分层碾压或夯实,对于填土工程压实系数,本期建设地段不应小于 0.90,近期预留地段不应小于 0.85。

6.5.4 土石方工程量应根据地形和竖向布置计算。当采用方格网法计算时,对丘陵、山区厂址,方格网尺寸宜为 $20\text{m} \times 20\text{m}$;对平原地区厂址宜为 $40\text{m} \times 40\text{m}$ 或 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 。

7 管线综合布置

7.1 一般规定

7.1.1 管线综合布置应从整体出发,结合规划容量、厂区总平面布置、竖向布置和绿化布置以及管线性质、生产安全、施工维修等基本要求统一规划,使管线之间、管线与建(构)筑物之间在平面和竖向上相互协调,交叉合理,利于厂容。管线布置宜永临结合、方便施工、节约投资。

7.1.2 当发电厂分期建设时,厂区内的管线应按规划容量统一规划,集中布置,并留有足够的管线走廊。主要管线的布置不应影响电厂的扩建和发展。

7.1.3 管线布置可采取直埋、沟(隧)道及架空等敷设方式。设计时应根据当地自然条件、管内介质特性、管径、工艺流程以及施工与维护等因素和技术要求经综合比较后确定。管线的敷设方式应符合下列规定:

1 凡有条件集中架空布置的管线和当地下水位较高、冻土深度太深、地基土壤具有腐蚀性或基岩埋深较浅且不利于地下沟(隧)道施工的区域及改、扩建工程场地狭窄、厂区用地不足时,宜采用综合管架进行敷设;

2 生产、生活、消防给水管和雨水、污水排水管等宜地下直埋敷设;

3 氢气管、氨气管、天然气管、燃油管、热力管等宜架空敷设,氢气管、氨气管、天然气管不应地沟敷设;

4 酸液和碱液管可敷设在地沟内,也可架空敷设;对发生事故时有扩大灾害的管线,不宜同沟敷设;

5 厂区内的电缆可采用直埋、沟(隧)道、排管或架空敷设。

7.1.4 互无影响的管线可同沟、同壁布置,也可沿建(构)筑物或其他构架上敷设。

7.1.5 具有可燃性、爆炸危险性及有毒介质的管线不应穿越与其无关的建(构)筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。

7.1.6 改、扩建工程增加的管线应以不影响原有管线使用为原则,必要时应采取相应的支护或过渡措施。

7.1.7 地下管线与建(构)筑物、铁路、道路或其他管线的水平距离及交叉时的垂直距离应根据地下管线的埋深、建(构)筑物的基础构造及施工、检修等因素综合确定。地上管线与道路、铁路或其他管线交叉布置时,应保持必要的安全净空。

7.1.8 管线之间、管线与铁路或道路之间应减少交叉,交叉时宜垂直相交,困难时交叉角不宜小于 45° ,并应满足建筑限界的要求。

7.1.9 管线综合布置还应符合下列规定:

1 应流程合理并便于施工及检修;

2 当管线发生故障时,不应发生次生灾害,应防止污水渗入生活给水管和有毒、可燃、易燃、易爆介质渗入其他沟(隧)道和地下室内,不应危及邻近建(构)筑物基础的安全;

3 应避免遭受机械损伤和腐蚀;

4 应避免管线内液体冻结。

7.1.10 管线布置宜与道路或建筑红线相平行,宜布置在道路行车部分之外。主要管线应布置在用户较多的道路一侧,或将管线分类布置在道路两侧。各种废水及污水管宜与上水管沿道路两侧分开布置,同侧布置时其间距应满足本规范表 7.2.9-1 的规定。管线综合宜按下列顺序自建筑红线向道路侧布置:电力电缆;热力管;各种工艺管或架空管架;生产及生活等上水管;工业废水管;生活污水管;消防水管;雨水排水管;照明及电信杆柱。

7.1.11 各种管线在布置中产生矛盾时,管线布置宜遵循下列原则:

1 有压力的宜让自流的;

- 2 管径小的宜让管径大的；
- 3 柔性的宜让刚性的；
- 4 工程量小的宜让工程量大的；
- 5 新建的宜让原有的；
- 6 施工及检修方便的宜让不方便的；
- 7 临时的宜让永久的；
- 8 无危险的宜让有危险的。

7.2 地下管线

7.2.1 地下管线的布置应符合下列规定：

- 1 各种管线不应穿越可燃或易燃液(气)体沟道；
- 2 地下管线、沟(隧)道不应平行布置在铁路路基下；
- 3 直埋式的地下管线不应平行重叠布置；
- 4 地下管线宜减少埋深；
- 5 非绝缘管线不宜穿越电缆沟(隧)道,当必须穿越时,应有绝缘措施；

6 地下管线交叉布置时,应符合以下技术要求：

- 1) 给水管应布置在排水管之上；
- 2) 可燃气体管应在除热力管外的其他管线上方通过；
- 3) 电缆应在热力管的下方,其他管线的上方通过；
- 4) 具有酸性或碱性的腐蚀性介质管应在其他管线的下方通过；
- 5) 热力管应在电缆、可燃气体管及给水管的上方通过；
- 6) 在电缆沟(隧)道中,不应有可燃或易燃、易爆液(气)体管穿越。

7.2.2 地下管线、沟(隧)道不应布置在建(构)筑物的基础压力影响范围内,并不宜平行敷设在道路下面。当布置受限,用地紧张时,可将不需经常检修或检修时不需大开挖的管线平行敷设在道路路面或路肩下面。

7.2.3 在通过厂区围墙、建筑物入口处或适当的距离及位置,电缆沟(隧)道应设防火墙,防火墙上的电缆孔洞应采用电缆防火封堵材料密封。当燃油管采用沟道敷设时,应进行分段封堵,管沟与油泵房、燃油罐、防火堤、主厂房等建(构)筑物的结合处应设有防止火灾蔓延的密闭隔离墙。

7.2.4 地下沟(隧)道宜采用自流排水,地下沟(隧)道底面应设置纵、横向排水坡度,其纵向坡度不宜小于 0.3%,横向坡度宜为 1.5%~2.0%,应在沟道内有利排水的地点及最低点设集水坑和排水引出管。排水点间距不宜大于 50m,集水坑坑底标高应高于下水井的排水出口顶标高 200mm~300mm。当集水坑底面标高低于下水道管面标高时,宜采用机械排水或人工排水。当沟底标高低于地下水位时,沟道应有防水措施。

7.2.5 电缆沟(隧)道应防止地面水、地下水及其他沟道内的水渗入,并应防止各类水倒灌入电缆沟(隧)道内,应设置排除内部积水的措施。

7.2.6 地下沟道应根据结构类型、工程地质和气温条件设置伸缩缝,缝内应有防水、止水措施。混凝土、钢筋混凝土沟道伸缩缝间距可按表 7.2.6 的规定采用。

表 7.2.6 混凝土、钢筋混凝土沟道伸缩缝间距(m)

沟道温度条件			混凝土沟道		钢筋混凝土沟道
			配构造筋	无构造筋	
不冻土层内			25	20	30
冻土层内	年最高最低平均气温差	≤35℃	20	15	20
		>35℃	15	10	15

7.2.7 地下管线共沟敷设时,应符合下列规定:

- 1 可燃或易燃、易爆、有毒、腐蚀性液(气)体管不应共沟;
- 2 可燃或易燃、易爆、有毒、腐蚀性液(气)体管不应与消防水管共沟;

3 电力或通信电缆不应与热力管、可燃或易燃、易爆、有毒、腐蚀性液(气)体管共沟;

4 凡是有产生相互有害影响的管线不应共沟;

5 腐蚀性介质管应布置在沟底,排水管应布置在腐蚀性介质管上方,其他管线的下方。

7.2.8 通行和半通行隧道的顶部应设安全孔,孔壁宜高出设计地面 0.15m,并应加设盖板。安全孔沿隧道纵长不应少于 2 个,安全孔间距不宜超过 75m,在隧道变断面处,不通行时,间距还应减小。

7.2.9 地下管线与其平行的建(构)筑物、铁路、道路及其他管线的水平距离应根据工程地质、基础形式、检查井结构、管线埋深、管道直径、管内输送物质的性质等因素综合确定。地下管线之间的最小水平净距应符合表 7.2.9-1 的规定。地下管线与建(构)筑物之间的最小水平净距应符合表 7.2.9-2 的规定。

7.2.10 地下管线穿越铁路、道路时,应符合下列要求:

1 管顶或沟盖板顶至铁路轨底的垂直净距不应小于 1.2m;

2 管顶至道路路面结构层底的垂直净距不应小于 0.5m;

3 穿越铁路、道路的地下管线当不能满足本标准第 7.2.10 条第 1 款和第 2 款的要求时,应加防护套管或管沟;套管或管沟的两端应伸出铁路路肩或路堤坡脚线外至少 1.0m;伸出城市型道路路面、公路型道路路肩或路堤坡脚线外不应小于 1.0m;当铁路或道路的路边有排水沟时,应伸出排水沟沟边以外,不应小于 1.0m;

4 穿越铁路、道路的可燃或易燃、易爆液(气)体管线应加套管;套管管顶至铁路轨底的垂直净距不应小于 1.2m,且两端伸出铁路路堤坡脚线外不应小于 2.0m;伸出城市型道路路面、公路型道路路肩或路堤坡脚线外不应小于 1.0m。

7.2.11 位于湿陷性黄土地区、膨胀土地区或盐渍土地区的地下管线的布置还应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025、《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 与《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 中的有关规定。

表 7.2.9-1 地下管线之间的最小水平净距(m)

名称		给水管 (mm)				排水管 (mm)				热力管 (沟)	天然气管	压缩空气管	氢气管、氨气管	电力电缆		通信电缆		油管 (沟)	酸、碱、氯管 (沟)
		规格				规格								直埋电缆	电缆沟 (排管)	直埋电缆	电缆沟 (排管)		
		名称	规格	间距		名称	规格	间距											
给水管 (mm)		<75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		75~150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		200~400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		>400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
排水管 (mm)		生产废水管与雨水管 <800(污水管<300)	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.0	1.0
		生产废水管与雨水管 800~1500(污水管400~600)	0.8	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
		生产废水管与雨水管 >1500(污水管>600)	1.0	1.2	1.5	1.5	2.0	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
		热力管 (沟)	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	1.0	1.2	1.5	1.0	1.2	1.5	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	天然气管	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	压缩空气管	0.8	1.0	1.2	1.5	1.5	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.5	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0
	氢气管、氨气管	0.8	1.0	1.2	1.5	1.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.5

续表 7.2.9-1

名称		给水管 (mm)				排水管 (mm)			热力管 (沟)	天然气管	压缩空气管	氢气管、氮气管	电力电缆		通信电缆		油管 (沟)	酸、碱、氯管 (沟)	
		规格				规格							直埋电缆	电缆沟 (排管)	直埋电缆	电缆沟 (排管)			
名称	规格	75 ~ 150	200 ~ 400	>400	生产废水 水管与 雨水管 <800 (污水管 <300)	生产废水 水管与 雨水管 800~ 1500 (污水管 400~ 600)	生产废水 水管与 雨水管 >1500 >600)	间距					直埋电缆	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	
电力 电缆	直埋电缆	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	1.0	1.0	—	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
	电缆沟 (排管)	0.8	1.0	1.2	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	0.5	—	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
通信 电缆	直埋电缆	0.5	0.5	1.0	1.2	0.8	1.0	1.0	2.0	1.5	0.8	1.0	0.5	—	—	—	1.0	1.0	1.0
	电缆沟 (排管)	0.5	0.5	1.0	1.2	0.8	1.0	1.0	0.6	1.5	1.0	1.0	0.5	—	—	—	1.0	1.0	1.0
油管 (沟)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	—	1.5	—
酸、碱、氯管 (沟)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	—

- 注: 1 表列间距均自管壁、沟壁或防护设施的外缘或最外一根电缆算起;管径系指公称直径;表中“—”表示间距由工艺根据施工、运行检修等因素确定。
- 2 特殊情况下,当热力管(沟)与直埋电缆间距不能满足本表规定时,在采取隔热措施后可酌减且最多减少50%;当热力管为工艺管道伴热时,间距不限;仅供采暖用的热力沟与电力电缆、通信电缆及电缆沟之间的间距可减少20%,但不得小于0.5m。
- 3 局部地段直埋电缆用隔板分隔或穿管后与给水管、排水管、压缩空气管的间距可减少到0.5m。
- 4 表列数据系按给水管在污水管上方制定。生活饮用水给水管与生产、生活污水管的间距应按本表数据增加50%;当给水管与排水管共同埋设的土壤为砂土类,且给水管的材质为非金属或非合成塑料时,给水管与排水管的间距不应小于1.5m。
- 5 110kV及以上的直埋电力电缆应按表列数据增加50%。
- 6 表中天然气管指设计压力大于等于1.6MPa的天然气管,设计压力小于1.6MPa的天然气管与其他管线之间的距离按照现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028的有关规定执行。
- ①天然气管至热力管沟(外壁)的间距不应小于4.0m。

表 7.2.9-2 地下管线与建(构)筑物的最小水平净距(m)

名称 规格 间距	给水管(mm)			排水管(mm)				热力管 (沟)	天然 气管	压缩 空气管	氢气管 氨气管	直埋 电缆	电缆沟 (排管)	油管 (沟)	酸、碱、 氯管 (沟)
	<150	200~ 400	>400	生产 水管与 雨水管 <800 污水管 <300	生产 水管与 雨水管 800~ 1500	污水管 400~ 600	生产 水管与 雨水管 >1500 污水管 >600								
建(构)筑物基 础外缘	1.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.0	2.5	1.5	13.50 ^①	1.5	④	0.6 ^⑥	1.5	3.0	3.0
铁路(中心线)	3.3	3.8	3.8	3.8	4.3	4.3	4.8	3.8	②	2.5 ^⑤	2.5 ^⑤	3.0 (10.0) ^⑤	2.5 ^⑤	3.8	3.8
道路	0.8	1.0	1.0	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	1.5	0.8	0.8	1.0 ^⑥	0.8	1.5	1.0
管架基础外缘	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	1.2	0.8	1.5	0.8	0.8	0.5	0.8	1.5	1.5
通信照明杆柱 (中心)	0.5	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	1.2	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0 ^⑥	0.8	1.0	1.0
围墙基础外缘	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0
排水沟外缘	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0 ^⑥	1.0	1.0	1.0

续表 7.2.9-2

名称	给水管(mm)			排水管(mm)				热力管 (沟)	天然 气管	压缩 空气管	氢气管 氨气管	直埋 电缆	电缆沟 (排管)	油管 (沟)	酸、碱、 氯管 (沟)
	<150	200~ 400	>400	生产废 水管与 雨水管 <800 污水管 <300	生产废 水管与 雨水管 800~ 1500	污水管 400~ 600	生产废 水管与 雨水管 >1500 污水管 >600								
名称 间距	0.8	1.5	1.5	1.2	1.5	1.5	1.8	1.2	1.0 (5.0)③	1.2	2.0	4.0⑤	1.2	2.0	2.0
高压电力杆柱或 铁塔基础外缘															

- 注：1 表列间距除注明者外，管线均自管壁、沟壁或防护设施的外缘或最外一根电缆算起；道路为城市型时，自路面边缘算起，为公路型时，自路肩边缘算起。
- 2 表列埋地管道与建(构)筑物基础外缘的间距，均指埋地管道与建(构)筑物的基础在同一标高或其以上时，当埋地管道深度大于建(构)筑物的基础深度时，应按土壤性质计算确定，但不得小于表列数值。
- 3 表中天然气管与建(构)筑物的间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定外，管道的安全设计还应满足《输气管道工程设计规范》GB 50251 的要求。
- ①指设计压力大于等于 1.6MPa 的天然气管距建筑物外墙面(出地面处)的距离。当按现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 采取有效的安全防护措施或增加管道壁厚后，距建筑物的距离可适当减小，但距建(构)筑物基础外缘的最小水平净距为 3.0m；设计压力小于 1.6MPa 的天然气管与建筑物的水平净距应按《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定执行。
- ②天然气管与铁路路堤坡脚的最小水平净距为：设计压力小于等于 1.6MPa 时，为 5m；设计压力大于 1.6MPa 小于或等于 2.5MPa 时，为 6m；设计压力大于 2.5MPa 时，为 8m。
- ③括号内为距大于 35kV 电杆(塔)基础外缘的距离。
- ④氢气管、氮气管距有地下室的建筑物基础和通行沟道外缘的最小水平净距为 3.0m，距无地下室的建筑物基础外缘的最小水平净距为 2.0m。
- ⑤指距铁路轨外缘的距离；括号内为距直流电气化铁路路轨的距离。
- ⑥特殊情况下，可酌减且最多减少 50%。

7.3 地上管线

7.3.1 地上管线布置应符合下列规定：

- 1 不应影响交通运输、人流通行、消防及检修,宜有利于厂容;
- 2 不应影响建筑物的自然通风和采光以及门窗的使用;
- 3 具有可燃性、爆炸危险性、腐蚀性及有毒介质的管道不应在与其无生产联系的建筑物外墙或屋顶敷设;
- 4 沿建(构)筑物外墙架设的管线宜管径较小、不产生推力,且建(构)筑物的生产与管内介质相互不能引起腐蚀、易燃等危险;
- 5 多管共架敷设时,管道的布置应满足安全、美观的要求,并便于管道的安装和维修,力求管架荷载分布合理和避免相互影响;
- 6 氢气管、氨气管、天然气管宜布置在综合管架上层,腐蚀性介质的管道宜布置在管架下层,电缆桥架不宜平行敷设在热力管道的上方;
- 7 低支架敷设的管线还应符合下列规定:
 - 1)宜布置在不妨碍交通、人流较少的厂区边缘地带;
 - 2)低支架敷设的管底外壁与地面的净距不宜小于 0.50m,困难情况下可燃或易燃易爆管道不应小于 0.35m,其他管道不应小于 0.30m;
 - 3)沿高差较大的边坡布置时,不应影响边坡的稳定。

7.3.2 厂区架空管线之间的最小水平净距应符合表 7.3.2 的规定。厂区架空管线互相交叉时的垂直净距不宜小于 0.25m,其中天然气管线与管径大于 300mm 的其他管道的垂直净距不应小于 0.30m,电力电缆与热力管、可燃或易燃易爆管道交叉时的垂直净距不应小于 0.5m,当有隔板防护时可适当缩小。

表 7.3.2 厂区架空管线之间的最小水平净距(m)

名 称	热力管	氢气管	氨气管	天然气管	燃油管	电缆
热力管	—	0.25	0.25	0.25	0.25	1.0 ^①
氢气管	0.25	—	0.5	0.5	0.5	1.0
氨气管	0.25	0.5	—	0.5	0.5	1.0
天然气管	0.25	0.5	0.5	—	0.5	1.0

续表 7.3.2

名 称	热力管	氢气管	氨气管	天然气管	燃油管	电缆
燃油管	0.25	0.5	0.5	0.5	—	0.5
电缆	1.0 ^①	1.0	1.0	1.0	0.5	—

注:1 表中净距,管线自防护层外缘算起。

2 表中所列管道与给水管、排水管、不燃气体管、物料管等其他非可燃或易燃易爆管道之间的水平净距不宜小于 0.25m,但当相邻两管道直径均较小,且满足管道安装维修的操作安全时可适当缩小距离,但不应小于 0.1m。

3 当热力管道为工艺管道伴热时,净距不限。

①动力电缆与热力管净距不应小于 1.0m,控制电缆与热力管净距不应小于 0.5m,当有隔板防护时,可适当缩小。

7.3.3 厂区架空管架(管线)跨越铁路、厂区道路的最小垂直净距,不应小于表 7.3.3 的规定。架空输电线路跨越架空可燃或易燃、易爆液(气)体管线时的最小垂直净距应符合下列规定:

- 1 110kV 为 4m;
- 2 220kV 为 5m;
- 3 330kV 为 6m;
- 4 500kV 为 7.5m;
- 5 750kV 为 9.5m;
- 6 1000kV 为 18m。

表 7.3.3 厂区架空管架(管线)跨越铁路、道路的最小垂直净距(m)

名 称		最小垂直净距
铁路轨顶	可燃或易燃、易爆液(气)体管线	6.0
	其他一般管线	5.5
厂区道路		5.0 ^①
人行道		2.5

注 1 表中净距,管线自最突出部分算起;管架自最低部分算起;道路与人行道均从路面算起。

2 架空管架(管线)跨越电气化铁路的最小垂直净距为 6.6m。

①有大件运输要求或在检修期间有大型起吊设施通过的道路,应根据需要确定;在困难地段,在确保安全通行的前提下可小于 5m,但不得小于 4.5m。

7.3.4 厂区架空管架与建(构)筑物之间的最小水平净距应符合表 7.3.4 的规定。

表 7.3.4 厂区架空管架与建(构)筑物之间的最小水平净距(m)

名 称	最小水平净距
建筑物有门窗的墙壁外缘或凸出部分外缘	3.0
建筑物无门窗的墙壁外缘或凸出部分外缘	1.5
铁路(中心线)	3.8
架空输电线路	①
道路	1.0
人行道外沿	0.5
厂区围墙(中心线)	1.0
通信照明杆柱(中心)	1.0

注:1 表中净距,管架从最外边缘算起;道路为城市型时,自路面边缘算起,为公路型时,自路肩边缘算起;

2 本表不适用于建筑物支撑式,不适用于天然气管;

3 可燃或易燃、易爆液(气)体管线的管架与建(构)筑物之间的最小水平净距尚应符合有关国家现行标准的规定。

①架空输电线路与架空管架的最小净空距离应满足最大风偏情况下,110kV 为 3.5m,220kV 为 4.3m,330kV 为 5m,500kV 为 7.5m,750kV 为 12.0m,1000kV 为 19.5m。架空输电线路与可燃或易燃、易爆液(气)体管线的管架的最小水平净距为:开阔地区为最高杆(塔)高;当路径受限制时,在最大风偏情况下,110kV 为 4m,220kV 为 5m,330kV 为 6m,500kV 为 7.5m,750kV 为 9.5m,1000kV 为 13m。

7.3.5 厂区架空天然气管与建(构)筑物之间的最小水平净距应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 厂区架空天然气管与建(构)筑物之间的最小水平净距(m)

名 称	天然气管
甲、乙类生产厂房或散发火花设施	10
丙、丁、戊类生产厂房	6.0 ^①

续表 7.3.5

名 称	天然气管
铁路(中心线)	6.0
架空输电线路	②
道路	1.5
人行道外沿	0.5
厂区围墙(中心线)	1.5
通信照明杆柱(中心)	1.0

注:当天然气管在管架上敷设时,水平净距应从管架最外边缘算起;道路为城市型时,自路面边缘算起,为公路型时,自路肩边缘算起。

①困难情况时,架空天然气管在按照现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的规定采取了有效的安全防护措施或增加管道壁厚后,可适当缩短与丙、丁、戊类生产厂房之间的水平净距,但不应小于 3m。

②在最大风偏情况下,厂区架空天然气管与架空电力线路边导线的最小水平净距:110kV 为 4m,220kV 为 5m,330kV 为 6m,500kV 为 7.5m,750kV 为 9.5m,1000kV 为 13m。

8 交 通 运 输

8.1 一 般 规 定

8.1.1 火力发电厂交通运输规划和设计,应根据本期和规划容量,生产、施工和生活需要,城镇或工业区规划,路网发展,河流开发和海港规划,结合厂址自然条件和总平面布置,从近期出发兼顾远期,统筹规划。

8.1.2 火力发电厂的燃料、材料及设备运输应因地制宜合理地选择铁路、水路、公路、带式输送或联合运输方式。

8.1.3 火力发电厂交通运输设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012、《铁路车站及枢纽设计规范》GB 50091 和现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01、《河港工程总体设计规范》JTJ 212、《海港总体设计规范》JTS 165 中的相关规定。

8.2 铁 路

8.2.1 发电厂铁路等级应根据发电厂规划容量的燃料运输量按表 8.2.1 的规定确定。

表 8.2.1 发电厂铁路等级

铁 路 等 级	燃料年运输量
Ⅲ	5Mt 及以上至 10Mt 以下
Ⅳ	5Mt 以下

8.2.2 铁路专用线可由国家或地方铁路线接轨,也可从其他工业企业的专用线上接轨。接轨点的位置应根据运量、货流和车流方向、发电厂位置及当地条件等综合比选确定,应减少对接轨站的作业干扰及拆迁改造。

8.2.3 铁路专用线不应在国家铁路区间线路上接轨,并宜避免切割接轨站正线;在繁忙干线和时速 200km 及以上客货混跑干线上接轨时,还应采用与正线立交疏解的接轨方案。

8.2.4 铁路运煤的发电厂宜采用由装车点至电厂整列直达运输方式,由铁路部门统一管理,在厂内卸车线按送重取空方式进行货物交接,发电厂不应设置厂前交接场(站)。

8.2.5 应充分利用铁路接轨站既有设施及运能等资源,除铁路接轨站存在折角运输外,不宜在接轨站增加线路股道数量,如需增设时,应充分论证其设置的必要性。

8.2.6 火力发电厂铁路专用线的设计应遵循下列原则:

- 1 应根据沿线地形、地质、水文等自然条件,进行多方案比选;
- 2 应节约用地,少占农田,避免修建大、中型桥梁及隧道,做到线路短捷、工程量小;
- 3 应与沿线城镇建设、农田水利、交通运输及工业企业相协调,便于合作建设,共同使用,避免与主要人流、货流交叉;
- 4 根据发电厂近期和规划容量、接轨站现状和路网发展情况,铁路建(构)筑物宜分期建设。

8.2.7 火力发电厂铁路专用线的线路限制坡度应根据铁路等级、牵引种类、地形条件和运输要求比选确定,并应与相邻铁路牵引质量相协调。线路的限制坡度最大值应符合表 8.2.7 的规定。在采用限制坡度将引起巨大工程的地段,经比选可采用加力牵引坡度。加力牵引坡度的设计应符合现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012 中的相关规定。

表 8.2.7 线路限制坡度最大值(‰)

铁路等级	牵引种类	
	内燃	电力
Ⅲ	18	25
Ⅳ	30	30

8.2.8 铁路区间线路最小曲线半径应根据工程条件 and 设计行车速度比选确定,且不应小于表 8.2.8 的规定。改建既有线最小曲线半径应结合既有铁路标准比选确定,在困难条件下,改建将引起巨大工程时,个别小半径曲线可保留。

表 8.2.8 铁路区间线路最小曲线半径(m)

路段设计行车速度(km/h)		120	100	80	60、40
最小曲线半径	一般地段	1200	800	600	500
	困难地段	800	600	500	300

注:行车速度低于 40km/h,按调车办理。

8.2.9 路基面宽度应符合下列规定:

1 区间路基面宽度应根据铁路等级、远期采用的轨道类型、道床标准、路基面形式、路肩宽度和线路间距经计算确定;新建铁路的路肩宽度,Ⅲ级铁路的路堤不应小于 0.8m,路堑不应小于 0.6m;Ⅳ级铁路的路堤不应小于 0.7m,路堑不应小于 0.5m;新建铁路的区间直线单线路基面宽度应符合表 8.2.9-1 的规定。

表 8.2.9-1 区间直线单线路基面宽度(m)

铁 路 等 级			单 线					
			土质路基			岩石、渗水土路基		
			道床 厚度	路基面宽度		道床 厚度	路基面宽度	
				路堤	路堑		路堤	路堑
Ⅲ 级	次重型		0.45	7.0	6.6	0.30	6.4	6.0
	中型		0.40	6.8	6.4	0.25	6.2	5.8
Ⅳ 级	轻型	A	0.35	6.0	5.6	0.25	5.6	5.4
		B	0.30	5.8	5.4	0.25	5.6	5.4

注:1 路堑自线路中心沿轨枕底面水平至路堑边坡的距离,一边不应小于 3.5m (曲线地段系指曲线外侧)。

- 2 年平均降水量大于 400mm 地区的易风化泥质岩石应采用土质路基标准。
- 3 土质路基系指有细粒土和粉土以及含量大于或等于 15%的碎石类土、砂类土等的细粒土组成的路基。

2 区间单线曲线地段的路基面宽度应在曲线外侧加宽,曲线地段路基外侧加宽值应符合按表 8.2.9-2 的规定。

表 8.2.9-2 曲线地段路基外侧加宽值(m)

铁路等级	曲线半径 R	加宽值
Ⅲ级	$R \leq 600$	0.6
	$600 < R \leq 800$	0.5
	$800 < R \leq 1000$	0.4
	$1000 < R \leq 2000$	0.3
	$2000 < R \leq 5000$	0.2
	$5000 < R \leq 8000$	0.1
Ⅳ级	$300 < R \leq 400$	0.5
	$400 < R \leq 600$	0.4
	$600 < R \leq 800$	0.3
	$800 < R \leq 1000$	0.2
	$1000 < R \leq 2000$	0.1

3 站场路基面宽度应按配线设计确定,并应符合下列规定:

- 1) 站线中心线至路基边缘的宽度,车场最外侧线路不应小于 3m;牵出线有调车人员上、下车作业的一侧不应小于 3.5m;
- 2) 对于站内联络线和机车走行线等单线的路基面宽度,采用土质路基不应小于 5.6m,采用硬质岩石路基不应小于 5m。

8.2.10 火力发电厂道岔的轨型应与连接的主要线路的轨型一致。单开道岔不应小于 9 号,导曲线半径不应小于 180m。道岔前后至圆曲线最小直线段长度应符合表 8.2.10 的规定。道岔与其相邻的缓和曲线间,可不插入直线段。

表 8.2.10 道岔前后至圆曲线最小直线段长度

序号	道岔前后圆 曲线半径 $R(m)$	轨距 加宽 (mm)	最小直线段长度(m)					
			一 般			困 难		
			轨距加宽或曲线 超高递减率 2‰			曲线超高递减率 2‰ 轨距加宽递减率 3‰		
			岔前	岔后		岔前	岔后	
			木、混 凝土 岔枕	木岔枕	混凝土 岔枕	木、混 凝土 岔枕	木岔枕	混凝土 岔枕
1	$R \geq 350$	0	2	2	0	0	2	0
2	$350 > R \geq 300$	5	2.5	4.5	2.5	2	4	2
3	$R < 300$	15	7.5	9.5	7.5	5	7	5

8.2.11 火力发电厂厂内铁路配线应符合下列规定：

1 应与发电厂总体规划、工艺设计、行车组织相协调，按发电厂的规划容量统一规划，分期建设，满足铁路技术作业和卸车能力的需要；

2 卸煤铁路宜位于厂区贮煤场和运煤系统的外侧，其配线应根据发电厂耗煤量、行车组织、列车牵引质量与煤列长度、卸煤设备类型、调车作业及列车交接方式等确定；

3 发电厂宜由路网本务机车担当煤列的送重、取空及列车对位作业；厂内不宜设置调车机车及其整备设施；

4 厂内铁路配线应合理紧凑，主要线群道岔应集中布置，减少扇形地带；

5 厂内卸煤铁路站场宜布置在平、直线上；当受到自然地形或厂区周边条件约束时，也可布置在半径不小于 600m 的曲线上，特别困难条件下，曲线半径不应小于 500m；站场纵坡不应大于 1‰；

6 根据燃煤运输量、接轨站状况、运输管理方式及厂区铁路

布置条件,宜采用整列车进厂;当厂内受地形限制,厂区铁路线不能容纳整列车时,可采用半列进厂。

8.2.12 火力发电厂燃煤采用翻车机卸车时,重、空车线宜采用折返式布置,铁路配线布置应符合下列规定:

1 单台翻车机应配 1 条重车线、1 条空车线,1 条机车走行线;两台翻车机应配 2 条重车线、2 条空车线,1 条机车走行线;

2 单车翻车机空、重车线线间距在翻车机附近宜为 11m,双车翻车机空、重车线线间距在翻车机附近宜为 13m,其余地段均宜为 5.5m 或 5.0m;

3 不宜设异型车卸煤线,必要时可利用空车线兼做异型车卸煤。

8.2.13 火力发电厂燃煤采用底开门车配有卸煤沟卸煤时,应采用固定车底、循环车组、不解体列车调车作业方式,并按下列要求配线:

1 当采用单线卸煤沟时,重车、卸车、空车可共用一线;

2 当采用双线卸煤沟时,可采用尽端式或带牵出线的贯通式布置,并宜设 2 条重(空)车线或 2 条重车线加 1 条空车线及 1 条牵出线。

8.2.14 火力发电厂燃煤采用卸煤沟配有螺旋卸车机时,应设卸车线和调车线。

8.2.15 火力发电厂厂内铁路站场的有效长度应根据铁路行车组织、路网机车牵引质量、列车车型及编挂车辆数、厂内卸车设备及配线,并结合地形确定。主要线路的有效长度应符合下列要求:

1 采用翻车机卸煤的折返式铁路配线时,站场线路有效长度应为一次进厂列车长度另加机车长度和列车停车附加安全距离 30m;

2 采用卸煤沟卸煤的贯通式铁路配线时,还应符合下列规定:

1)单线卸煤沟卸车有效长度宜与一次进厂车辆分组后的节

数相匹配;站场有效长度应为计算的列车长度另加机车长度和列车停车附加安全距离 30m。计算的列车长度可按下式计算:

$$L_j = L + (n - 1) \times m \times l \quad (8.2.15-1)$$

式中: L_j ——计算列车长度(m);

L ——进厂列车长度(m);

n ——列车卸车分组数,可按式(8.2.15-2)计算:

$$n = L / (l \times m) \quad (8.2.15-2)$$

m ——卸煤沟每次卸车辆数;

l ——列车平均换长(m)。

2) 双线卸煤沟每线卸车有效长度应与卸煤沟配套,线路有效长度应为计算的列车长度另加机车长度和列车停车附加安全距离 30m,计算的列车长度按不同配线可按下列公式计算:

重车、空车共一线布置时:

$$L_j = L/2 + (n/2 - 1) \times m \times l \quad (8.2.15-3)$$

重车卸空经牵出线折返布置时:

$$L_j = L/2 \quad (8.2.15-4)$$

3 主要线路的有效长度起止点可按表 8.2.15 的规定确定。

表 8.2.15 主要线路有效长度起止点

序号	线路类型		起 点	终 点
1	翻车机线路	有走行线	信号机(警冲标)	信号机(警冲标)
		无走行线	信号机(警冲标)	清车底设施或牵车设备起点
2	卸煤沟线路	贯通式	信号机(警冲标)	信号机(警冲标)
		尽端式	信号机(警冲标)	车挡

8.2.16 轨道衡及轨道衡线路的布置应符合下列规定:

1 发电厂应设置轨道衡,其位置宜单独设置在卸车车场道岔咽喉区之前或翻车机前的重车线上,当咽喉区布置有困难时,可采

用翻车机衡；

2 单独设置的轨道衡线应为贯通式,轨道衡两端线路宜为平直段,在紧靠衡器两端应设有整体道床等加强线路,并满足轨道衡技术条件。

8.2.17 火力发电厂铁路直线地段中心线至建筑物和设备的距离应满足现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012 和《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 中的有关规定;在曲线地段,应按现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 的规定加宽。

8.2.18 根据当地气候条件及作业需要,厂内铁路道床在有摘挂作业的卸车线、有列车检修作业的列车检修线、有人员上下作业的其他线路、咽喉区、道路与铁路重合的线路、进入建(构)筑物内的铁路等地段,线间宜用渗水材料填平或采用整体道床。

8.2.19 建筑物内的铁路应设在平直段上。进入建筑物的铁路,在建筑物门前应设置平直线,其长度不应小于进入的最长机车或车辆的长度;改建时在困难条件下,直线段长度可减少到 2m;在特别困难条件下,也可不设。但建筑物大门的建筑限界应按曲线加宽。

8.2.20 火力发电厂点火及助燃油采用铁路运输时,卸油铁路线的布置应符合下列规定:

1 铁路卸油线应为尽端式,宜位于厂区边缘地带;

2 铁路卸油线应为平直线,确有困难时,可设在半径不小于 600m 的曲线上;

3 卸油线中心线至厂内卸煤线中心线间距对于甲 B、乙类油品不应小于 15m,对于丙类油品不应小于 10m;至机车走行线中心线间距对于甲 B、乙类油品不应小于 20m,对于丙类油品不应小于 15m;

4 铁路卸油线上列车的始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的安全距离不应小于 31m,终端车位车钩中心线至装卸线车挡的安全距离不应小于 20m;

5 卸油栈台应设置在铁路卸油设施的一侧,铁路卸油线的中心线至卸油栈台边缘的距离,自轨面算起 3m 以下不应小于 2m, 3m 以上不应小于 1.85m;

6 卸油地段线路应采用整体结构,并设蒸汽清洗设施及排油沟。

8.2.21 火力发电厂酸碱及材料确需采用铁路运输时,酸碱线和材料线的布置宜和卸油设施共用一条尽头式线路,分别设置卸车段,并应使机车不通过卸油区。线路宜设计为平直线,应采用整体道床,周围应有排水沟。卸酸碱地段应作防腐处理,材料线段宜设卸货栈台和相应的堆场。

8.2.22 火力发电厂必须配备机车时,机车的选型和数量应根据日进燃料量、交接方式、接轨及专用线状况、厂内卸车方式及能力等因素计算确定,牵引种类应单一,机车型号不宜过多,同时设置机车整备设施。

8.2.23 建在矿区的电厂运煤专用车辆宜选用底开门车,其数量应根据燃煤运量、矿点距离、行车组织等因素确定,宜为 2 整列加上 15%~20% 的备用量。

8.3 道 路

8.3.1 厂外道路设计应坚持节约用地的原则,不占或少占耕地,便利农田排灌,重视水土保持和环境保护;应贯彻因地制宜、就地取材的原则,充分利用工业副产品和废灰(渣),降低工程造价。

8.3.2 厂外道路设计宜绕避地质不良地段、地下活动采空区,不压或少压地下矿藏资源,并不宜穿越无安全措施的爆破危险地段。厂外道路设计应兼顾沿线厂矿企业及地方交通运输的需要。

8.3.3 位于城市道路网规划范围内的厂外道路设计应按现行的城市道路设计规范执行;位于公路网规划范围内的厂外道路设计,应按现行的公路设计规范执行;位于上述规划范围外的厂外道路

设计,应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 执行,并应符合下列要求:

1 火力发电厂的主要进厂道路与燃料运输、灰渣及石膏运输道路宜分开布置,宜与通向城镇的现有公路相连接,其连接宜短捷且方便行车,还宜避免与铁路线交叉,当不可避免时宜采用立交方式;主要进厂道路应按三级厂矿道路标准建设,并宜与相连接的公路或城市道路标准相协调;

2 汽车运输灰渣及石膏的道路可利用厂区周边现有的道路或按三级厂矿道路标准建设;

3 全部采用汽车运煤的电厂宜设专用运煤道路,专用运煤道路标准宜与地方道路标准相协调,并按现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660 的规定执行;

4 厂区至厂外排水设施、水源地、码头、灰场之间,以及沿厂外栈桥或灰渣管线等应设置维护检修道路;维护检修道路可利用现有道路或按四级厂矿道路标准建设,在交通量小或困难路段,也可按辅助道路标准建设。

8.3.4 厂外道路的主要技术指标可按表 8.3.4 的规定采用。

表 8.3.4 厂外道路主要技术指标

厂外道路等级	三级		四级	辅助道路
计算行车速度(km/h)	40	30	20	15
路面宽度(m)	7.0	6.5	6.0	3.5
路基宽度(m)	8.5	7.5	7.0	4.5
极限最小圆曲线半径(m)	60	30	15	15
一般最小圆曲线半径(m)	100	65	30	—
不设超高的最小圆曲线半径(m)	600	350	150	—
停车视距(m)	40	30	20	15
会车视距(m)	80	60	40	—
最大纵坡(%)	7	8	9	9

8.3.5 厂外道路路基宽度应为车道宽度与路肩宽度之和,当设有错车道、侧分隔带、非机动车道、人行道等时,应计入这些部分的宽度。厂外道路的路基、路面宽度,宜按表 8.3.4 的规定采用,还应符合下列规定:

1 在行人和非机动车较多的路段,可根据实际情况加固路肩或适当加宽路基、路面,设置非机动车道和人行道;接近发电厂主要入口的道路,其路面宽度可与相衔接的厂内主干道路面宽度相适应;

2 对于寒冷冰冻、积雪地区的厂外道路,特别在纵坡大而长的路段,其路基宽度可根据具体情况适当加宽;

3 四级厂外道路,在工程艰巨或交通量较小的路段,路面宽度可采用 3.5m,但应在适当的间隔距离内设置错车道;交通量少、工程艰巨的辅助道路,其路面宽度可采用 3m,辅助道路应根据需要设置错车道;错车道的设置应符合下列规定:

1) 错车道宜设在纵坡不大于 4% 的路段,任意相邻两个错车道间应能互相通视,其间距不宜大于 300m;

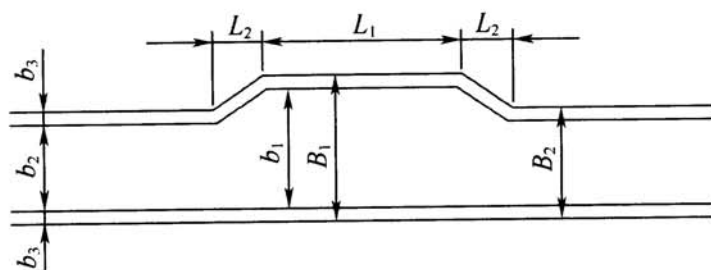


图 8.3.5 错车道

L_1 —等宽长度; L_2 —渐宽长度; B_1 —双车道路基宽度; B_2 —单车道路基宽度;

b_1 —双车道路面宽度; b_2 —单车道路面宽度; b_3 —路肩宽度

2) 错车道尺寸(图 8.3.5)中,等宽长度不应小于行驶车辆中的最大车长的 2 倍,不应小于 20m;渐宽长度不应小于行驶车辆中的最大车长的 1.5 倍,不应小于 15m;

3) 设置错车道路段的路基宽度不应小于 6.5m。

8.3.6 厂外道路的最小圆曲线半径应采用大于或等于本标准表

8.3.4 所列一般最小圆曲线半径。当受地形或其他条件限制时，可采用本标准表 8.3.4 中的极限最小圆曲线半径，还应符合下列规定：

1 通过居民区或接近厂区、居住区的厂外道路，其平面布线受地形或其他条件限制时，可设置限制速度标志，并可按该限制速度采用相应的极限最小圆曲线半径；

2 改建道路利用原有路段时，设计行车速度为 30km/h 的三级厂外道路极限最小圆曲线半径可采用 25m；设计行车速度为 40km/h 的三级厂外道路极限最小圆曲线半径可采用 45m；

3 在平坡或下坡的长直线段的尽头处，不应采用小半径的曲线，如受地形或其他条件限制需要采用小半径的曲线时，应设置限制速度标志，并应在弯道外侧设置挡车堆等安全设施；

4 直线与小于本标准表 8.3.4 不设超高最小圆曲线半径的圆曲线相衔接，宜设置缓和曲线。设计行车速度小于等于 30km/h 的厂外道路可不设缓和曲线，用超高、加宽缓和段相连接；超高、加宽、缓和段长度的计算应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的相关规定。

8.3.7 厂外道路的纵坡不应大于本标准表 8.3.4 的规定。受场地等条件限制时，四级厂外道路的最大纵坡可增加 1%，辅助道路的最大纵坡可增加 2%，但应设置相应的安全设施。海拔 2000m 以上地区或寒冷冰冻、积雪地区，最大纵坡不应大于 8%。厂外道路越岭路线连续上坡或下坡路段，任意连续 3km 路段的平均纵坡不应大于 5.5%。厂外道路的最小坡长和最大坡长应符合表 8.3.7 的规定。道路连续上坡或下坡，且坡度不小于 5% 时，应在不大于表 8.3.7 规定的纵坡长度之间设置缓和坡段。缓和坡段的坡度不应大于 3%、坡长不应小于 100m。

表 8.3.7 最小坡长和最大坡长

设计速度(km/h)	40	30	20	15
最小坡长(m)	120	100	60	50

续表 8.3.7

设计速度(km/h)			40	30	20	15
最大坡长 (m)	纵坡坡度 (%)	4	1100	1100	1200	1200
		5	900	900	1000	1000
		6	700	700	800	800
		7	500	500	600	600
		8	300	300	400	400
		9	—	200	300	300
		10	—	—	200	200
		11	—	—	—	150

8.3.8 厂外道路纵坡变更处应设置竖曲线；辅助道路在相邻两个坡度代数差大于 2% 时，应设置竖曲线。竖曲线最小半径和长度应符合表 8.3.8 的规定。竖曲线半径应采用大于或等于表 8.3.8 中一般最小值，当受地形条件限制时，可采用极限最小值。

表 8.3.8 竖曲线最小半径和长度

厂外道路等级		三级		四级	辅助道路
计算行车速度(km/h)		40	30	20	15
竖曲线最小半径(m)	一般值	700	400	200	100
	极限值	450	250	100	
竖曲线长度(m)	一般值	90	60	50	15
	极限值	35	25	20	

8.3.9 厂外道路的竖曲线与平曲线组合时，竖曲线宜包含在平曲线之内，且平曲线应略长于竖曲线。凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部应避免插入小半径圆曲线，或将这些顶点作为反向曲线的转向点。在长的平曲线内应避免出现几个起伏的纵坡。

8.3.10 厂外道路用地范围为路堤两侧边沟、截水沟外边缘、无边

沟、截水沟时为路堤或护坡道坡脚以外或路堑两侧截水沟外边缘、无截水沟时为路堑坡顶 1m 的范围内。高填深挖路段应根据路基稳定计算确定用地范围。

8.3.11 路基高度设计应使路肩边缘高出路基两侧地面积水高度,并应考虑地面水、地下水、毛细水和冰冻的作用,使其不影响路基的强度和稳定性。沿河及受水浸淹路段的路基边缘标高,不应低于路基设计洪水频率的计算水位加壅水高、波浪侵袭高、以及 0.5m 的安全高度。对于路基设计洪水频率,与发电厂相衔接的重要厂外道路宜按 50 年一遇;三级厂外道路宜按 25 年一遇;四级厂外道路和辅助道路按具体情况确定。

8.3.12 厂外道路路基填料最小强度和压实度可按表 8.3.12 的规定采用。

表 8.3.12 路基填料最小强度和压实度

项目类别	路面底面以下深度(m)	填料最小强度(CBR)(%)		压实度(%)	
		二级厂外道路	三、四及辅助厂外道路	二级厂外道路	三、四及辅助厂外道路
填方路基	0~0.3	6	5	≥95	≥94
	0.3~0.8	4	3	≥95	≥94
零填和挖方路基	0~0.3	6	5	≥95	≥94
	0.3~0.8	4	3	≥95	/
上路堤	0.8~1.5	3	3	≥94	≥93
下路堤	1.5 以下	2	2	≥92	≥90

- 注:1 表列压实度系按现行行业标准《公路土工试验规程》JTG E40 中重型击实试验求得的最大干密度的压实度。
- 2 厂内道路路基填料最小强度和压实度亦可按本表的规定采用。
- 3 厂外道路和厂内道路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时,其压实度应采用二级厂外道路的规定值。

8.3.13 厂外道路的路堑或路堤边坡坡度可按表 8.3.13-1、表 8.3.13-2、表 8.3.13-3、表 8.3.13-4 的规定采用。

表 8.3.13-1 土质路堑边坡坡率

土的类别		边坡坡率
黏土、粉质黏土、塑性指数大于 3 的粉土		1 : 1
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1 : 1.5
卵石土、碎石土、圆砾土、角砾土	胶结和密实	1 : 0.75
	中密	1 : 1

注:1 本表适用于高度不大于 20m 土质路堑边坡。

2 边坡高度大于 20m,或黄土、红黏土、高液限土、膨胀土等特殊土质挖方边坡形式及坡度应按现行公路设计规范的有关规定确定。

表 8.3.13-2 岩质路堑边坡坡率

边坡岩体 类型	风化程度	边坡坡率	
		$H < 15\text{m}$	$15\text{m} \leq H \leq 30\text{m}$
I 类	未风化、微风化	1 : 0.1~1 : 0.3	1 : 0.1~1 : 0.3
	弱风化	1 : 0.1~1 : 0.3	1 : 0.3~1 : 0.5
II 类	未风化、微风化	1 : 0.1~1 : 0.3	1 : 0.3~1 : 0.5
	弱风化	1 : 0.3~1 : 0.5	1 : 0.5~1 : 0.75
III 类	未风化、微风化	1 : 0.3~1 : 0.5	—
	弱风化	1 : 0.5~1 : 0.75	—
IV 类	弱风化	1 : 0.5~1 : 1	—
	强风化	1 : 0.5~1 : 1	—

注:本表适用于高度不大于 30m,无外倾软弱结构面的岩质路堑边坡。

表 8.3.13-3 路堤边坡坡率

填料类别	边坡坡率	
	上部高度($H \leq 8\text{m}$)	下部高度($H \leq 12\text{m}$)
细粒土	1 : 1.5	1 : 1.75
粗粒土	1 : 1.5	1 : 1.75
巨粒土	1 : 1.3	1 : 1.5

注:本表适用于地质条件良好,边坡高度不大于 20m 的路堤。

表 8.3.13-4 填石路堤边坡坡率

填石料种类	边坡高度(m)			边坡坡率	
	全部高度	上部高度	下部高度	上部高度	下部高度
硬质岩石	20	8	12	1 : 1.1	1 : 1.3
中硬岩石	20	8	12	1 : 1.3	1 : 1.5
软质岩石	20	8	12	1 : 1.5	1 : 1.75

8.3.14 具有下列情况之一的路基设计应符合现行行业标准《公路路基设计规范》JTG D30 和《黄土地区公路路基设计与施工技术规范》JTG/T D31-05 的有关规定：

1 湿陷性黄土地区、膨胀土地区、盐渍土地区、多年冻土地区、软土和泥沼地区、滑坡地段等特殊路基；

2 土质边坡高度超过 20m 或岩质边坡高度超过 30m 的高填、挖方路基；

3 地面斜坡坡率陡于 1 : 2.5 的路堤,以及不良地质、特殊地段的路堤。

8.3.15 厂外道路宜采用水泥混凝土路面或沥青路面,检修及交通量少的辅助道路可采用中、低级路面。

8.3.16 厂内道路的设计应遵循现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定,并应符合下列规定：

1 应满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求；

2 宜与厂区内主要建筑物轴线平行或垂直,宜呈环形布置；

3 应与竖向设计相协调,有利于场地及道路的雨水排除；

4 应与厂外道路连接方便、短捷；

5 施工道路宜与永久性道路相结合。

8.3.17 厂内道路主要技术指标可按表 8.3.17 的规定采用。

表 8.3.17 厂内道路主要技术指标

路面宽度(m)	主干道	7.0
	次干道	6.0~7.0
	支 道	3.5~4.0
	引 道	注 6
	人行道	1.0~2.0

续表 8.3.17

最小转弯半径(m)	受场地限制时(如升压站内)	6.0
	行驶单辆汽车(4t~8t)	9.0
	行驶单辆汽车(10t~15t)	12.0
	单辆 4t~8t 汽车拖带一辆 2~3t 挂车	12.0
	载重 15t~25t 平板挂车	15.0
	载重 40t~60t 平板挂车	18.0
最大纵坡(%)	主干道	6.0
	次干道	8.0
	支道、引道	9.0
计算行车速度(km/h)	主干道	20
	次干道	20
	支道	15
最小计算视距(m)	会车视距	40(30)
	停车视距	20(15)
	交叉口停车视距	20

注:1 主干道——厂区主要入口通往主厂房或办公楼的入厂主要道路或交通运输繁忙的全厂性主要道路。

2 次干道——连接各生产区的道路及主厂房四周之环行道路。

3 支道——车辆和行人都较少的道路以及消防道路等。

4 引道——车间、仓库等出入口与主、次干道或支道相连接的道路。

5 人行道——只有行人来往的道路。

6 车间引道宽度应与车间大门宽度相适应,转弯半径不宜小于 6m。

7 在场地困难时,主干道、次干道、支道的最大纵坡可分别取 8%、9%、11%,但在海拔 2000m 以上地区或在寒冷、冰冻、积雪地区不应大于 8%;运输易燃、易爆危险品的专用道路,其最大纵坡不应大于 6%。

8 最小计算视距括号内的数值用于支路。

9 道路转弯半径除满足上表中要求外,当有消防车通行时,还应符合消防车辆转弯的要求。

8.3.18 厂内各建筑物之间应根据生产、生活和消防的需要设置行车道路、消防车通道和人行道。厂区内道路设计应符合下列规定:

1 厂区主要出入口处主干道行车部分的宽度,宜与相衔接的进厂道路一致,或采用 7m;主厂房周围的环行道路宽度宜采用 7m,困难情况下,也可采用 6m;次要道路的宽度宜为 4m,困难情况下也可采用 3.5m;

2 对于依靠水路运输,并建有重件码头的发电厂,从重件码头引桥至主厂房周围环行道路之间的道路标准应根据大件运输方式合理确定;

3 垃圾焚烧发电厂通向垃圾卸料平台的坡道为双向通行时,宽度不宜小于 7m;单向通行时,宽度不宜小于 4m;坡道中心圆曲线半径不宜小于 15m,纵坡不应大于 8%;

4 主厂房、配电装置、贮煤场、液氨区、制(供)氢站、油罐区和天然气调压站等区域应设环行消防车道,如设环行道路确有困难时,其四周仍应有尽端式道路或通道,并增设回车道或回车场;回车场的面积不应小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$,供大型消防车使用时,不应小于 $18\text{m} \times 18\text{m}$;

5 单机容量为 300MW 及以上的燃煤火力发电厂,在炉后与除尘器之间应设置单车道路;

6 秸秆仓库、半露天堆场、露天堆场周围宜设环行消防车道。

8.3.19 厂区主干道宜采用城市型,其他道路可根据竖向布置采用城市型或公路型。厂区路面可根据具体情况采用水泥混凝土或沥青混凝土路面。路面结构设计宜采用 100kN 单轴双轮组荷载作为设计轴载,对于运煤或运灰等大型载重汽车为主的厂矿道路,应根据实际情况,经论证单独选用设计计算参数。路面各层的结构及厚度可根据现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 和《公路沥青路面设计规范》JTG D50 中的相关规定计算确定。

8.3.20 厂区内主、次干道和支道纵坡变更处的两相邻坡度的代数差大于 2%时,宜设半径不小于 100m 的竖曲线,长度不应小于 15m。

8.3.21 厂内道路的路拱形式宜为直线型,路拱坡度宜为 1.0%~2.0%。

8.3.22 厂内主干道在人流集中地段宜设置人行道,其宽度可采用 1.5m,其他地段的人行道不宜小于 1m。当人行道的纵坡大于 8%时,宜设置粗糙面层或踏步。

8.3.23 汽车衡布置宜与行车方向相适宜,其进车端道路平坡直线段的长度不宜小于 2 辆车长,困难条件下,不应小于 1 辆车长;出车端的道路应有不小于 1 辆车长的平坡直线段。汽车衡外侧应有保证其他车辆通过的宽度,并应满足设备布置要求。

8.3.24 施工区应设置单独的进场道路。对扩建电厂的施工通道布置,应减少对已运行电厂的干扰,应有利生产,方便施工。

8.3.25 厂内道路设计所采用的各种设计车辆的外廓尺寸可按表 8.3.25 的规定采用。

表 8.3.25 设计车辆外廓尺寸

车辆类型	总长(m)	总宽(m)	总高(m)	前悬(m)	轴距(m)	后悬(m)
小客车	6	1.8	2	0.8	3.8	1.4
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
铰接列车	18.1	2.55	4	1.5	3.3+11	2.3

注:铰接列车的轴距(3.3+11)m;3.3m 为第一轴至铰接点的距离,11m 为铰接点至最后轴的距离。

8.3.26 发电厂桥涵设计时,汽车荷载应符合下列规定:

1 汽车荷载可分为公路-I 级和公路-II 级两个等级;厂外三级、四级道路和厂内道路的桥涵设计应采用公路-I 级汽车荷载,厂外辅助道路的桥涵设计应采用公路-II 级汽车荷载;

2 使用的汽车荷载由车道荷载和车辆荷载组成。车道荷载由均布荷载和集中荷载组成;桥梁结构的整体计算应采用车道荷载;桥梁结构的局部加载、涵洞、沟道、桥台和挡土墙土压力等的计算应采用车辆荷载;车辆荷载与车道荷载的作用不得叠加;

3 车道荷载计算如图 8.3.26-1 所示,应符合下列规定:

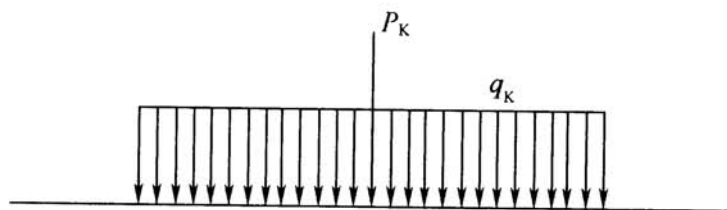
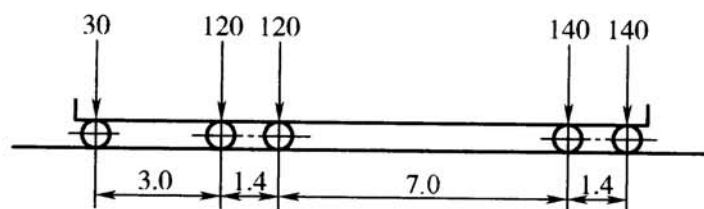


图 8.3.26-1 车道荷载计算图示

- 1) 公路-I 级车道荷载的均布荷载标准值 q_K 为 10.5kN/m ；集中荷载标准值 P_K 选取：桥梁计算跨径小于或等于 5m 时， P_K 取 270kN ；桥梁计算跨径等于或大于 50m 时， P_K 取 360kN ；桥梁计算跨径在 $5\text{m}\sim 50\text{m}$ 之间时， P_K 值采用直线内插求得；计算剪力效应时，上述集中荷载标准值 P_K 应乘以 1.2 的系数；
- 2) 公路-II 级车道荷载的均布荷载标准值 q_K 和集中荷载标准值 P_K 按公路-I 级车道荷载的 0.75 倍采用；
- 3) 车道荷载的均布荷载标准值应满布于使结构产生最不利效应的同号影响线上；集中荷载标准值只作用于相应影响线中一个最大影响线峰值处。

4 车辆荷载的主要技术指标应符合表 8.3.26 的规定,见图 8.3.26-2;车道荷载横向分布系数应按设计车道数布置车辆荷载进行计算,见图 8.3.26-3;公路-I 级和公路-II 级汽车荷载采用相同的车辆荷载标准值。



(a) 立面布置

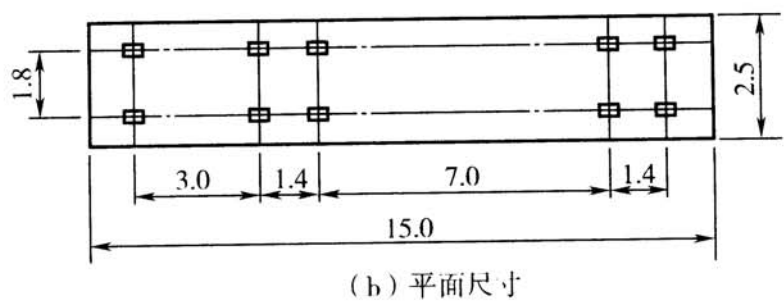


图 8.3.26-2 车辆荷载的立面、平面尺寸

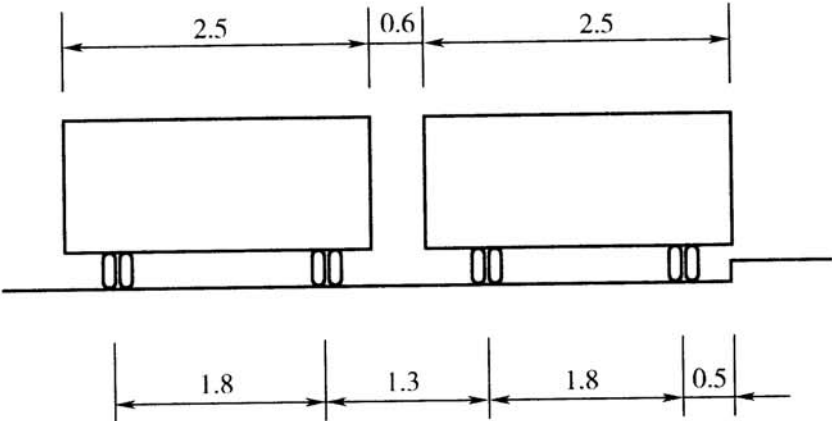


图 8.3.26-3 车辆荷载横向布置

表 8.3.26 车辆荷载的主要技术指标

项 目	单位	技术指标	项 目	单位	技术指标
车辆重力标准值	kN	550	轮 距	m	1.8
前轴重力标准值	kN	30	前轮着地宽度及长度	m	0.3×0.2
中轴重力标准值	kN	2×120	中、后轮着地宽度及长度	m	0.6×0.2
后轴重力标准值	kN	2×140	车辆外形尺寸(长×宽)	m	15×2.5
轴 距	m	3+1.4+ 7+1.4			

8.3.27 发电厂沟道及桥涵等其他承重结构所采用的人群荷载宜采用 3kN/m^2 ；行人密集地区可采用 3.5kN/m^2 ，亦可根据具体情况确定。

8.3.28 厂矿道路建筑限界取道路上净高线和道路两侧侧向净宽边线组成的空间界线如图 8.3.28 所示,应符合下列规定:

- 1 行车道净空高度不宜小于 5.0m,如有足够依据确保安全通行时,净空高度可适当减小,但不应小于 4.5m;
- 2 净空侧高不应小于 4.0m;
- 3 人行道、分隔带或检修道高度,对人行道可取 0.10m~0.15m,对分隔带可取 0.15m~0.25m;
- 4 单车道桥头引道、隧道引线的行车道路面宽度不应小于 3.5m;
- 5 侧向宽度宜取路肩宽度减去 0.25m,一级厂外道路宜取硬路肩宽度;
- 6 当侧向宽度小于或等于 1.0m 时,净空顶角宽度取值同侧向宽度;当侧向宽度大于 1.0m 时,净空顶角宽度为 1.0m;
- 7 人行道净空高度不应小于 2.5m。

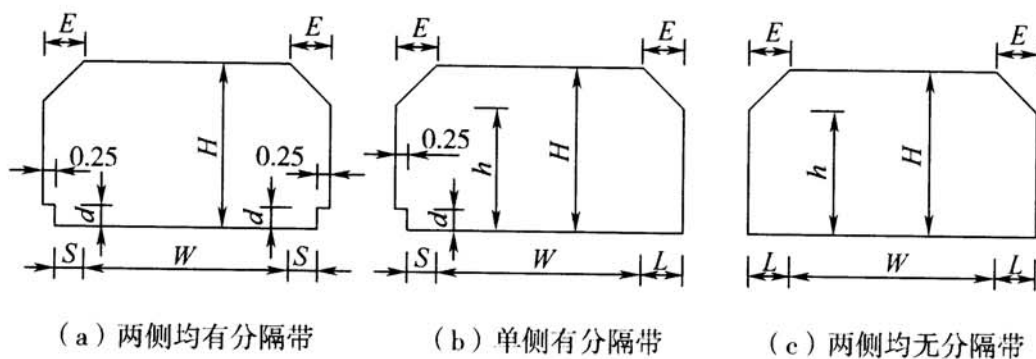


图 8.3.28 厂矿道路建筑限界

H —行车道净空高度(m); h —净空侧高(m); d —人行道、分隔带或检修道高度(m);

W —行车道宽度(m); L —侧向宽度(m); S —路缘带宽度(m); E —净空顶角宽度(m)

8.3.29 发电厂燃煤、灰渣、酸碱、油品等物料采用汽车运输时,应利用供货单位或当地运输部门的运力。当必须由发电厂自备时,运输设备的选择应适应物料装、卸车和运输量的要求,汽车数量应根据年运输量、运距和车辆备用、检修系数等因素,经计算确定。根据物料种类的特性,运输不同物料的车辆选型可按表 8.3.29 的规定选择。

表 8.3.29 运输不同物料的车辆选型

物 料 种 类	选 用 车 型	适 用 范 围
燃煤	重载大容积自卸汽车	燃用地方小煤窑或辅以铁路
煤灰、石灰	吸引压送式罐(槽)车	干式除灰或石灰处理循环水
煤渣	重载大容积自卸汽车、翻斗车	灰渣分除、渣用汽车运至渣场
酸、碱、油品液体	罐(槽)车	—

8.4 水 路

8.4.1 以潮汐为主的海港和以潮流为主而停靠海轮的河港应符合现行行业标准《海港总体设计规范》JTS 165 的有关规定。具有河流水文特性的河港应符合现行行业标准《河港工程总体设计规范》JTJ 212 的有关规定。根据不同情况,以潮汐为主停靠内河船舶的河口港和既有河流水文特性又受潮汐影响停靠海轮的河港,应按现行行业标准《海港总体设计规范》JTS 165 或《河港工程总体设计规范》JTJ 212 执行。

8.4.2 发电厂码头位置的选择应符合下列规定:

1 应根据城乡规划、岸线规划、电厂总体规划、运输货物种类、运输量、船型、工艺布置统筹规划;当码头布置在厂区以外或需与其他企业共同使用码头时,应与规划部门及有关企业协调,落实建设的可能性以及建设费用,建成后的运行方式,并取得必要的协议;应保证码头与发电厂厂区之间有良好的交通运输通道;

2 对选址区域地形、地质、地震、地貌、水文、气象等自然条件,应进行综合分析研究;

3 应选在河床(海岸)稳定,水流平顺、有天然掩护、波浪和水流作用小、泥沙运动较弱、水深适中、水域较宽的河段;无天然掩护条件,采用开敞式码头时,宜选在天然水深条件较好,波浪、水流对船体影响较小、离岸较近的水域;在冰冻地区应减少冰凌对港口的影响,并应避免在游荡性的河段上建码头;

4 应选在地质条件良好,无活动性断裂带地段;对于软土地带,宜避开软土层较厚的地段;

5 应充分利用水域、陆域条件,综合规划码头、循环水取、排水口位置,新建电厂应通过模型试验和数模计算验证确定。

8.4.3 发电厂码头与相邻企业危险品码头的船舶净距离应符合现行行业标准《海港总体设计规范》JTS 165 及《河港工程总体设计规范》JTJ 212 有关规定。

8.4.4 位于河港的发电厂码头与桥梁、渡槽的安全距离不宜小于表 8.4.4 的规定。

表 8.4.4 发电厂河港码头与桥梁、渡槽的安全距离

建(构)筑物名称	电厂码头在上游	电厂码头在下游
桥梁	4L	2L
渡槽		

注:1 码头与桥梁、渡槽的安全距离系指码头设计船舶至桥梁、渡槽边线的净距。

2 L 为码头设计船型或靠泊码头船队的实际长度(m)。

3 河网地区码头与桥梁、渡槽的安全距离可适当减小。

4 一孔跨过通航水域的桥梁或渡槽,可不受上表限制。

8.4.5 发电厂码头布置应符合下列规定:

1 码头布置应按发电厂规划容量,统筹规划水域和陆域各项设施;宜以近期为主,远近结合,留有与总体规划相适应的泊位扩建条件;改、扩建码头时,应充分利用既有设施;

2 码头的总体设计应节约用地,合理使用岸线;

3 码头宜布置在循环水取水口的下游,并与循环水排水口之间保持必要的距离,应防止循环水排水直接冲击船只;

4 当岸线长度受到限制时,在设有可靠的安全措施条件下,经技术经济论证合理,可采用多功能综合码头;

5 河港及海港码头的位置,宜缩短与陆域联接的引桥长度;引桥宽度应按规划容量留出运煤皮带廊道及检修通道。

8.4.6 位于海港的发电厂,码头前沿停泊水域宜取码头前 2 倍设

计船型宽度的水域范围,对回淤严重的港口,根据维护挖泥的需要,此宽度可适当增加。

8.4.7 位于河港的发电厂码头前沿停泊水域不应占用主航道,其宽度应按下列规定确定:

1 水流平缓河段的码头前沿停泊水域宽度可取 2 倍设计船型宽度;

2 水流较急河段的码头前沿停泊水域宽度可取 2.5 倍设计船型宽度;

3 在同一泊位并靠多艘船舶时,码头前沿停泊水域宽度可取并靠船舶总宽度加 1 倍设计船型宽度,计算时,并靠船舶应按设计船型进行设计;

4 当装卸采用水上作业船舶时,码头前沿停泊水域应另加装卸作业船舶的宽度;

5 船舶停靠码头采用丁靠方式时,码头前沿停泊水域宽度可取设计船型长度加设计船型宽度。

8.4.8 位于海港的顺岸码头端部泊位水域边线与码头前沿线的夹角 α 宜为 $30^\circ \sim 45^\circ$,见图 8.4.8,位于河港的顺岸码头端部泊位的水域边线与码头前沿线的夹角 α 宜为 $30^\circ \sim 35^\circ$ 。

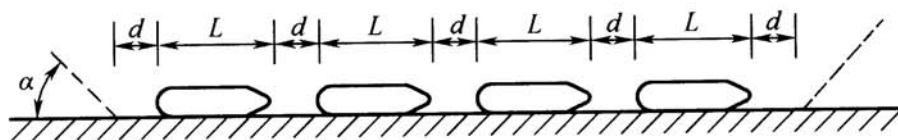


图 8.4.8 顺岸码头端部泊位的水域边线与码头前沿夹角

L —设计船型长度(m); d —泊位富余长度(m)

8.4.9 海港船舶回旋水域应设置在进出港或方便船舶靠离码头的地点,回旋水域沿水流方向的长度,不宜小于船长的 2.5 倍;当流速大于 1.5m/s 时,回旋水域长度可适当加大,但不应大于船长的 4 倍。回旋水域沿垂直水流方向的宽度不宜小于船长的 1.5 倍;当船舶为单舵时,回旋水域宽度不应小于其长度的 2.5 倍。海港船舶回旋水域尺度应符合表 8.4.9 的规定。

表 8.4.9 海港船舶回旋水域尺度

适用范围	回旋圆直径(m)
掩护条件较好、水流不大、有港作拖轮协助	$1.5L \sim 2.0L$
掩护条件较差的码头	$2.5L$
允许借码头或转头墩协助转头的水域	$1.5L$
受水流影响较大的港口,应适当加长转头水域沿水流方向的长度,宜通过操船实验确定加长尺度;缺乏试验依据时,沿水流方向的长度可取 $2.5L \sim 3.0L$	

注:1 回旋水域可占用航行水域,船舶进出频繁时,经论证可单独设置。

2 没有侧推及无拖轮协助时,船舶回旋圆直径可取 $2.0L \sim 3.0L$,掩护条件差时,可适当增大。

3 L 为设计船长(m)。

8.4.10 海港港池的尺度应符合现行行业标准《海港总体设计规范》JTS 165 的有关规定。河港港池的尺度应符合下列规定:

1 在河港港池同一侧布置 1 个泊位,船舶不在港池内掉头时,港池宽度可按下式计算,见图 8.4.10-1:

$$B_c = nB + b \quad (8.4.10-1)$$

式中: B_c ——挖入式港池宽度(m);

n ——在同一断面内港池两侧停靠船舶的艘数;

B ——设计船型宽度(m);

b ——船舶之间或船舶与对侧岸壁间富裕宽度(m),可取 $2m \sim 4m$ 。

2 在河港港池同一侧布置 2 个或 2 个以上泊位,船舶在港池内掉头时,港池宽度可按下式计算,见图 8.4.10-2:

$$B_c = (n-1)B + B_x + B_h \quad (8.4.10-2)$$

式中: B_c ——挖入式港池宽度(m);

n ——在同一断面内港池两侧停靠的船舶艘数;

B ——设计船型宽度(m);

B_x ——船舶在港池内掉头的回旋水域宽度(m),可取 $1.2 \sim 1.5$ 倍设计船型长度;

B_h ——船舶航行水域宽度(m),可取 2 倍设计船型宽度;当港池一侧布置的泊位数不大于 3 个时, B_h 取 0。

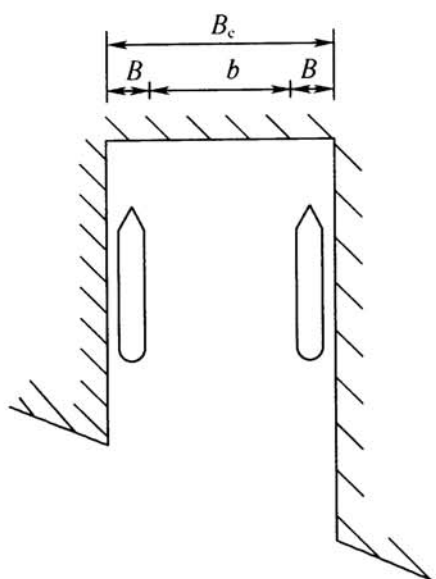


图 8.4.10-1 船舶不在港池内掉头的港池宽度

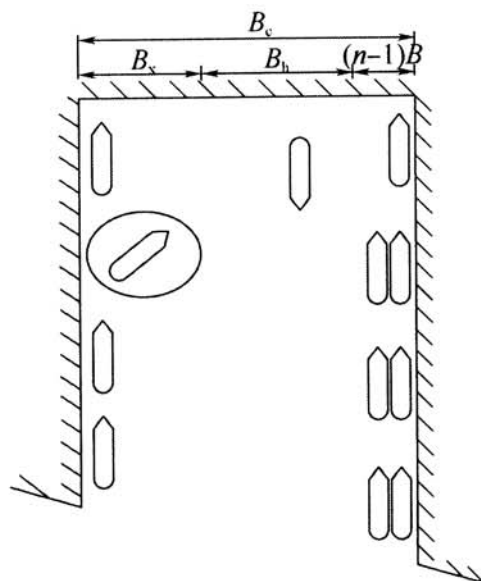


图 8.4.10-2 船舶在港池内掉头的港池宽度

8.4.11 码头泊位长度应满足船舶安全靠离、系缆和装卸作业的要求。独立布置的单个泊位的泊位长度应按下列式计算,见图 8.4.11:

$$L_b = L + 2d \quad (8.4.11)$$

式中: L_b ——泊位长度(m);

L ——设计船型长度(m);

d ——泊位富裕长度(m),应符合下列规定:

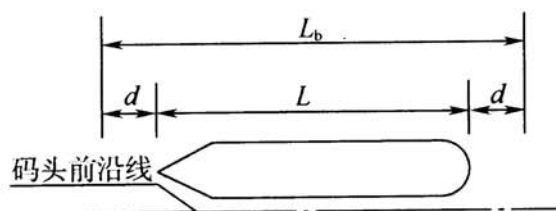


图 8.4.11 单个泊位长度示意图

1 海港一字形布置泊位富裕长度 d 应符合表 8.4.11-1 的规定。对半开敞式和开敞式码头, d 值适当加大, 可取设计船型宽度;

表 8.4.11-1 海港一字形布置泊位富裕长度 d

$L(m)$	<40	41~85	86~150	151~200	201~230	231~280	281~320	>320
$d(m)$	5	8~10	12~15	18~20	22~25	26~28	30~33	35~40

注:除系缆要求外,泊位两端端部尚应考虑系缆安全要求,必要时可增加 2m 左右的带缆操作安全距离;码头两端单独设置首尾系缆墩时,泊位长度尚应计入首尾缆墩系船设施外侧的结构长度。

2 位于河港一字形布置普通泊位富裕长度 d 应按表 8.4.11-2 的规定确定。

表 8.4.11-2 河港一字形布置普通泊位富裕长度 d

设计船型长度 $L(m)$		$L \leq 40$	$40 < L \leq 85$	$85 < L \leq 150$	$150 < L \leq 200$
富裕长度	直立式码头	5	8~10	12~15	18~20
$d(m)$	斜坡码头或浮式码头	8	9~15	16~25	26~35

注:1 相邻两泊位船型不同时, d 值应按较大船型选取。

2 本表不适用于油品和其他危险品泊位。

8.4.12 同一码头线上连续布置多个泊位时,码头长度可根据到港船型尺度、码头掩护情况等确定,见图 8.4.12,可按下列公式计算:

$$L_{b1} = L + 1.5d \quad (8.4.12-1)$$

$$L_{b2} = L + d \quad (8.4.12-2)$$

式中: L_{b1} ——端部泊位长度(m);

L_{b2} ——中部泊位长度(m);

L ——设计船长(m);

d ——富裕长度(m)。

注:1 端部泊位尚应考虑带缆操作安全要求。

2 上述泊位长度的计算不适用于油品码头和其他危险品码头。

3 两相邻泊位船型不同, d 值按较大船型选取。

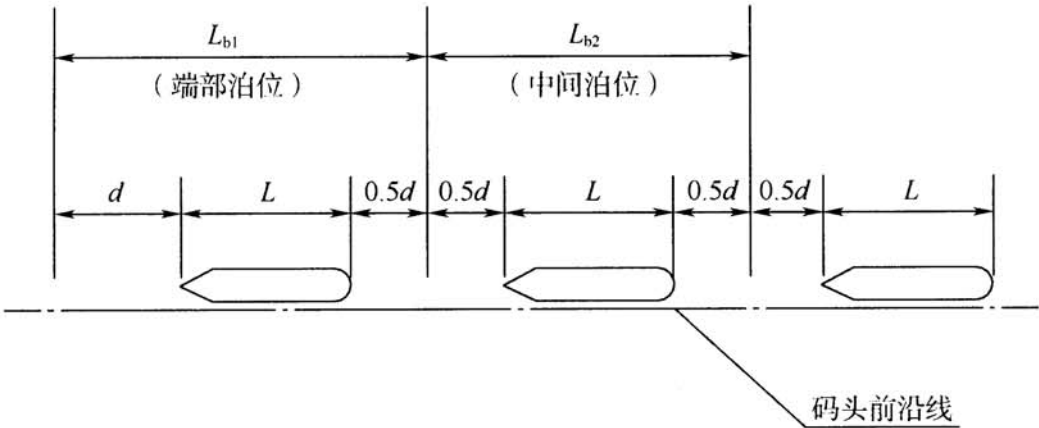


图 8.4.12 连续布置多个泊位码头长度示意图

8.4.13 发电厂码头的设计船型应结合航道、港池、水深条件、运输量及经济性等因素，综合分析确定。设计船型的具体尺度可按照相应吨级的设计船型尺度确定。

8.4.14 位于海港的发电厂码头前沿顶高程应满足当地大潮时码头面不被淹没，并应根据码头设计高水位、波浪、泊位性质、船型、装卸工艺、码头布置及型式、船舶系缆、结构安全、前后方高程衔接、防汛等要求确定，必要时可采用模型试验验证；海港码头前沿顶高程的确定应满足码头上水控制标准和上部结构受力控制标准的要求；码头前沿顶高程应按下列规定进行计算，必要时可采用模型试验验证：

1 码头前沿顶高程计算根据所采用波浪和潮位组合标准的不同，应按基本标准和复核标准分别计算；潮位与波浪组合的标准及富裕高度可按表 8.4.14 的规定确定；

表 8.4.14 潮位与波浪组合的标准及富裕高度

组合情况	上水标准		受力标准		
	设计水位	富裕高度	设计水位	波浪重现期	富裕高度
基本标准	设计高水位	一般情况可取 10 年～15 年重现期波浪的波峰面高度，并不小于 1.0m； 掩护良好码头可取 1.0m～2.0m	设计高水位	50 年	0～1.0m

续表 8.4.14

组合 情况	上水标准		受力标准		
	设计水位	富裕高度	设计水位	波浪重现期	富裕高度
复核 标准	极端高水位	一般情况可取 2 年~5 年 重现期波浪的波峰面高度； 掩护良好码头可取 0~ 0.5m	—	—	—

注:1 按受力标准设计时波浪采用累积频率为 1% 的波高;按上水标准设计时波浪采用累积频率为 4% 的波高。

2 对于风暴潮增水情况明显的码头,应在设计高水位基础上考虑增水影响。

3 受力标准的波浪重现期采用结构设计的规定,宜为 50 年,有特殊要求时,可相应调整。

2 按上水标准控制的海港码头前沿顶高程可按下式计算:

$$E = DWL + \Delta_w \quad (8.4.14-1)$$

式中: E ——码头前沿顶高程(m);

DWL ——设计水位(m),可按表 8.4.14 的规定取值;

Δ_w ——上水标准的富裕高度(m),可按表 8.4.14 的规定取值。

3 按受力标准控制的海港码头前沿顶高程可按下列公式计算:

$$E = E_0 + h \quad (8.4.14-2)$$

$$E_0 = DWL + \eta - h_0 + \Delta_F \quad (8.4.14-3)$$

式中: E ——码头前沿顶高程(m);

E_0 ——上部结构受力计算的下缘高程(m);

η ——码头上部结构高度(m);

DWL ——设计水位(m),可按表 8.4.14 的规定取值;

η ——水面以上波峰面高度(m);

h_0 ——水面以上波峰面高出上部结构底面的高度(m);

Δ_F ——受力标准的富裕高度(m),可按表 8.4.14 的规定取值。

8.4.15 位于河港的发电厂码头前沿顶高程应为码头设计高水位加超高,超高值宜取 0.1m~0.5m,码头设计高水位标准应符合表 8.4.15 的规定。

表 8.4.15 河港码头设计高水位

码头受淹 损失类别	码头设计高水位			
	平原河流、河网地区	山区河流		
	重现期(年)	斜坡式、直立式 重现期(年)	分级直立式多年 历时保证率(%)	
			高水级	低水级
一类	50	20	0.5	10—30
二类	20	10	1	
三类	10	5	2	

注:一类:码头受淹将造成生产、货物及设备重大损失的码头;
二类:码头受淹将造成生产、货物及设备一定损失的码头;
三类:码头受淹将造成生产、货物及设备损失较小的码头。

8.4.16 位于海港的发电厂码头前沿设计水深应按设计低水位时保证设计船型在满载吃水情况下安全停靠的要求确定。码头前沿设计水深应根据设计船型满载吃水、龙骨下最小富裕深度、波浪富裕深度、船舶因配载不均匀而增加的船尾吃水值、备淤富裕深度、顺浪系数、横浪系数及码头前允许停泊的波高进行计算确定。在工程前期阶段,当上述资料不全时,码头前沿设计水深可按下式估算:

$$D = k_2 T \tag{8.4.16}$$

式中: D ——码头前沿设计水深(m);
 k_2 ——系数,良好掩护码头可取 1.10~1.15,半开敞式码头和开敞式码头可取 1.15~1.20;
 T ——设计船型满载吃水(m)。

8.4.17 位于河港的发电厂码头前沿设计水深可按下式计算:

$$D_m = T + Z + \Delta Z \tag{8.4.17}$$

式中： D_m ——码头前沿设计水深(m)；

T ——船舶吃水(m)，根据航道条件和运输要求可取船舶设计吃水或枯水期减载时的吃水；设计船型为进江海船时，船舶吃水还应考虑由于咸淡水密度差而增加的吃水值，海水密度可按 1.025t/m^3 计；

Z ——龙骨下最小富裕深度(m)，可按表 8.4.17 的规定选用；

ΔZ ——其他富裕深度(m)。

表 8.4.17 龙骨下最小富裕深度(m)

设计船型吨级 $DWT(t)$		$100 \leq DWT < 500$	$500 \leq DWT \leq 3000$
河床质	土质	0.20	0.30
	石质	0.30	0.50

注：设计船型载货量大于 3000t 时， Z 值可适当加大；码头前沿河底有石质构筑物时， Z 值应按石质河床。

8.4.18 位于河港的发电厂码头前沿设计水深设计中的其他富裕深度取值应符合下列规定：

1 对波浪较大的河口、库区、湖区和水域开阔的港口的波浪富裕深度，应按现行行业标准《港口与航道水文规范》JTS 145 的有关规定执行；

2 散货船因船舶配载不均匀应增加船尾吃水，其值取 $0.10\text{m} \sim 0.15\text{m}$ ；

3 码头前沿发生回淤时增加备淤的富裕水深；备淤富裕深度根据回淤强度、维护挖泥间隔期及挖泥设备性能确定，其值不宜小于 0.2m 。

9 绿化布置

9.1 一般规定

9.1.1 发电厂的绿化布置应根据发电厂规划容量、生产特点、总平面及管线布置、环境保护、美化厂容的要求和当地自然条件、绿化状况,因地制宜地统筹规划,分期实施。扩建和改建发电厂宜保留原有的绿地和树木。

9.1.2 绿化布置的平面规划与空间组织应与发电厂建筑群体和环境相协调,合理确定各类树木的比例与配置方式。

9.1.3 绿化布置应在不增加建设用地的前提下,充分利用厂区场地和进厂道路两侧进行绿化。

9.1.4 发电厂的绿化布置应符合下列规定:

1 宜减轻生产过程所产生的烟、尘、灰、有害气体和噪声污染,净化空气,保护环境,改善卫生条件;

2 宜调节气温、湿度和日晒,抵御风沙,改善小区气候;

3 宜加固坡地堤岸、稳定土壤、防止水土流失;

4 宜美化厂容、创造良好的工作、生活环境;

5 不应妨碍生产操作、设备检修、交通运输、管线敷设和维修,不应影响消防作业和建筑物的采光、通风;

6 应避免因浇灌而影响建(构)筑物地基的稳定性。

9.2 绿化布置

9.2.1 发电厂的进厂主干道、主要建筑入口附近、主厂房区、贮煤场周围等宜进行重点绿化。

9.2.2 厂区绿化应结合地下设施布置进行,并满足带电安全间距的要求。

- 9.2.3** 屋外配电装置场地的绿化应满足电气设备安全距离的要求。
- 9.2.4** 露天煤场盛行风向上风侧必要时可设置防风林,露天煤场与其他区域之间宜设置防护林带或防风抑尘墙。秸秆仓库、露天堆场、半露天堆场、室内贮煤场周围应进行绿化。多风沙地区的发电厂宜在厂区外迎风侧设置防护林带。
- 9.2.5** 冷却塔周边的空地在不影响冷却效果和不污染水质的前提下宜进行绿化。
- 9.2.6** 空气压缩机室两侧宜布置防噪绿篱,压缩空气罐的向阳面宜用绿化遮阳。
- 9.2.7** 燃油库区不应植树,消防车道与燃油库区、天然气调压站围墙之间不宜植树。
- 9.2.8** 液氨区、天然气调压站、制(供)氢站围墙内不宜绿化。
- 9.2.9** 沿江、河、湖、海发电厂的堤坝及取、排水建(构)筑物的岸边宜进行绿化。
- 9.2.10** 挡土墙、护坡宜进行垂直绿化。
- 9.2.11** 树木与建(构)筑物和地下管线的间距,宜按表 9.2.11 的规定确定。

表 9.2.11 树木与建(构)筑物和地下管线的间距(m)

序号	建(构)筑物和地下管线名称	最小间距	
		至乔木中心	至灌木丛中心
1	建筑物外墙:有窗	3.0~5.0	1.5
2	建筑物外墙:无窗	2.0	1.5
3	挡土墙顶内和墙脚外	2.0	0.5
4	高 2m 及以上的围墙	2.0	1.0
5	标准轨铁路中心线	5.0	3.5
6	道路路面边缘	1.0	0.5
7	排水明沟边缘	1.0	0.5
8	人行道边缘	0.5	0.5

续表 9.2.11

序号	建(构)筑物和 地下管线名称	最小间距	
		至乔木中心	至灌木丛中心
9	给水管	1.0~1.5	不 限
10	排水管	1.5	不 限
11	热力管	2.0	2.0
12	天然气管	2.0	1.5
13	压缩空气管	1.5	1.0
14	电 缆	2.0	0.5
15	冷却塔	进风口高度的 1.5 倍	不 限
16	天桥、栈桥的柱及电杆中心	2.0~3.0	不 限

9.3 树 种 选 择

9.3.1 发电厂绿化树种的选择应根据当地环境和自然条件确定，并宜符合下列规定：

- 1 宜具有较强的适应周围环境及净化空气的能力；
- 2 宜生长速度快，成活率高；
- 3 宜易于繁殖、移植和管理，维护量小；
- 4 观赏树的形态、枝叶宜具有较好的观赏价值；
- 5 宜符合消防、卫生和安全要求。

9.3.2 厂区主要出入口、主要建筑入口附近的绿化宜配置观赏和美化效果好的常绿树。

9.3.3 贮煤场、干灰作业场、碎煤机室等散发粉尘的场所宜选择抗 SO_2 性强、具有滞尘效果的常绿乔木。

9.3.4 汽机房外侧管廊等地下设施集中处的绿化宜选择低矮、根系浅的灌木及花草。

9.3.5 屋外配电装置内绿化应以覆盖地被类植物为主。

- 9.3.6** 空气压缩机室、试验室等对空气清洁度要求较高的建筑附近不应种植散布花絮、绒毛等污染空气的树木。
- 9.3.7** 化学水处理室周围、酸碱罐区应种植抗酸碱性强的树木。
- 9.3.8** 冷却塔周围宜种植喜湿、常绿灌木及地被类植物。

10 技术经济指标

10.0.1 发电厂在全厂总体规划图与厂区总平面布置图中应分别列出厂址技术经济指标表和厂区总平面布置主要技术经济指标表。

10.0.2 厂址技术经济指标表包含内容应满足表 10.0.2 的要求。

表 10.0.2 厂址技术经济指标表

序号	项 目		单位	数量	备注
1	厂址总用地面积		hm ²		
1.1	厂区围墙内用地面积		hm ²		
1.2	厂区围墙外边坡或边角用地面积		hm ²		
1.3	厂外铁路专用线用地面积		hm ²		
1.4	厂外道路用地面积		hm ²		
1.5	贮灰场用地面积		hm ²		
1.6	水源地用地面积		hm ²		
1.7	厂外带式输送机用地面积		hm ²		
1.8	厂外截排洪设施用地面积		hm ²		
1.9	厂外工程管线用地面积		hm ²		
1.10	取、弃土场用地面积		hm ²		
1.11	施工生产区用地面积		hm ²		
1.12	施工生活区用地面积		hm ²		
1.13	其他用地		hm ²		
2	铁路专用线长度		km		
3	厂外道路路线长度		km		
4	厂外带式输送机长度		km		
5	厂外供排水管线长度	供水管	m		
		排水管(沟)	m		

续表 10.0.2

序号	项 目	单位	数量	备注
6	厂址土石方工程总量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	
6.1	厂区土石方工程量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	
6.2	铁路专用线土石方工程量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	
6.3	厂外道路土石方工程量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	
6.4	贮灰场灰坝土石方工程量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	
6.5	施工区土石方工程量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	
6.6	其他设施区土石方工程量	挖方	10^4 m^3	
		填方	10^4 m^3	

10.0.3 厂区总平面布置主要技术经济指标表包含内容应满足表 10.0.3 的要求。

表 10.0.3 厂区总平面布置主要技术经济指标表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	厂区围墙内用地面积	hm^2		
1.1	本期工程用地面积	hm^2		
1.2	规划容量用地面积	hm^2		
2	厂区建(构)筑物用地面积	m^2		
3	建筑系数	%		
4	厂区场地利用面积	m^2		
5	利用系数	%		
6	厂区铁路线长度	km		

续表 10.0.3

序号	项 目	单位	数量	备注
7	厂区道路路面及广场地坪面积	m ²		
8	道路广场系数	%		
9	厂区土石方工程量	挖方	10 ⁴ m ³	
		填方	10 ⁴ m ³	
		基槽余土	10 ⁴ m ³	
10	厂区供排水管线长度	供水管	m	
		排水管(沟)	m	
11	厂区围墙长度	m		
12	厂区绿化用地面积	m ²		
13	厂区绿地率	%		

10.0.4 厂址和厂区总平面布置的各项技术经济指标计算方法应符合本标准附录 B 及附录 C 的有关规定。

10.0.5 改扩建工程技术经济指标应结合既有设备、建(构)筑物及场地等情况进行计算,宜按本标准表 10.0.2 和表 10.0.3 中规定的指标项目列出原有工程技术经济指标值。

10.0.6 改扩建工程中各种拆除工程量宜另列“拆除工程项目数量表”。

10.0.7 厂区总平面布置主要技术经济指标应符合下列规定:

- 1 建筑系数不宜小于 35%;
- 2 利用系数不宜小于 55%;
- 3 厂区绿地率不宜小于 15%,不宜大于 20%。

附录 A 最小间距的计算方法

A.0.1 建筑物之间的最小间距应按相邻建筑外墙的最近水平距离计算,当外墙有凸出的可燃或难燃构件时,应从其凸出部分外缘算起。

建筑物与储罐、堆场的最小间距应为建筑外墙至储罐外壁或堆场中相邻堆垛外缘的最近水平距离。

A.0.2 储罐之间的计算最小间距应为相邻两储罐外壁的最近水平距离,储罐与堆场的计算间距应为储罐外壁至堆场中相邻堆垛外缘的最近水平距离。

A.0.3 堆场之间的计算最小间距应为两堆场中相邻堆垛外缘的最近水平距离。

A.0.4 变压器之间的最小间距应为相邻变压器外壁的最近水平距离,变压器与建筑物、储罐或堆场的最小间距,应为变压器外壁至建筑外墙、储罐外壁或相邻堆垛外缘的最近水平距离。

A.0.5 建筑物、储罐或堆场与道路、铁路的最小间距,应为建筑外墙、储罐外壁或相邻堆垛外缘距道路最近一侧路边或铁路中心线的最小水平距离。

A.0.6 建筑物、储罐或堆场与汽车罐车装卸设施的最小间距应为建筑外墙、储罐外壁或相邻堆垛外缘距汽车罐车装卸作业时鹤管或软管管口中心的最小水平距离。

附录 B 厂址各项技术经济指标的计算方法

B.0.1 厂址总用地面积应为厂址各项用地之和,并应符合下列规定:

1 厂区用地面积应按围墙轴线计算;

2 厂外铁路专用线用地面积应包括铁路专用线线路用地和厂外工业站或交换站用地;如交接站或交接站群设在接轨站之内时,不应计算其用地范围;

3 厂外道路用地面积应包括厂区主要出入口外的引接道路用地;发电厂各种专用道路用地及用于发电厂厂外各种道路改造用地,其计算方法应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定计算;

4 贮灰场用地面积应包括灰场、灰坝及灰场管理站用地;

5 水源地用地面积应按取水泵房及相关设施用地边界计算;

6 厂外带式输送机用地面积应按带式输送机外缘在平面上的投影计算;

7 厂外截排洪设施用地面积应按最外边缘计算;

8 厂外工程管线用地面积应包括各种沟渠、沟道、管道用地;沟渠、沟道宜按其外壁计算,管道宜按其外径计算;沿地面敷设且并行的多管道宜按最外边管道外壁之间宽度计算;架空管架宜按管架宽度计算;

9 取、弃土场地用地面积应按设计规划之弃、取土场边缘计算;

10 施工区及施工生活区的用地面积宜按现行行业标准《火力发电工程施工组织设计导则》DL/T 5706 的规定计算;

11 其他用地面积系指不可预计的用地面积及特定条件下的

用地面积,在具体工程中,应按实际列出用地项目名称和用地面积。

B.0.2 铁路专用线长度应由接轨点道岔跟端轨缝中心起计算至铁路入厂的第一副道岔基本轨前端轨缝中心之长度。当入厂第一副道岔基本轨前设有进厂信号机时,则应计算至信号机止。当接轨点与电厂之间设有工业站或交接站时,应计算其贯穿车站的正线长度,其他站线、到发线等可按铺轨长度计算。

B.0.3 厂区出入口外的引接道路及各种专用道路的引接均应由引接道路干线路基边缘起计算,进入厂区的道路应计算至厂区大门中心止;进入灰场、水源地等的专用道路应计算至其终端止。

B.0.4 厂外供排水管线长度应由厂区围墙外 1m 起计算至水源地或排水口之长度,应按单管(沟)计算。若为二次循环则应为补水管线之长度。

B.0.5 当燃煤由水路运输时,厂外运煤栈桥长度应从码头至陆上第一个转运站或按厂外实际长度计算。当燃煤采用带式输送机运输时,厂外运煤栈桥长度应从供煤点转运站起计算至入厂的第一转运站止。运煤栈桥用地面积计算应符合本规范附录 C 中的第 C.0.1 条的有关规定。

B.0.6 厂址土石方工程量应为厂址各项土石方工程之和,并应符合下列规定:

1 厂区土石方工程量应包括厂区挖方工程量和填方工程量,在厂区土石方平衡中还应包括各建(构)筑物基础开挖、各种沟、管道、道路基槽开挖的基槽余土量及厂区铁路路基土石方工程量;

2 铁路专用线土石方工程量应以铁路设计文件中计算的量为依据,也可进行图上定线,按横断面法计算土石方工程量;

3 厂外道路土石方工程量的计算宜与铁路专用线土石方工程量计算相同;

- 4 其他各项土石方工程量均应经过计算或取得依据；
- 5 在具体的工程中,其他设施区应按实际列出该区域名称和土石方工程量。

附录 C 厂区总平面布置各项技术经济指标的计算方法

C.0.1 厂区内建(构)筑物用地面积计算应符合下列规定：

- 1 建(构)筑物宜按轴线计算；
- 2 露天设备场、堆场宜按实际用地面积计算；
- 3 冷却塔及烟囱宜按零米外径计算，周立式间接空冷塔宜按散热器外径计算；
- 4 水池宜按池外壁计算；
- 5 天桥、运煤栈桥、架空转运站宜按外壁投影面积计算；
- 6 屋外配电装置宜按围栅或围墙轴线内用地面积计算，但应扣除围栅或围墙轴线内的道路用地面积。

C.0.2 建筑系数应按下式计算：

$$\text{建筑系数} = \frac{\text{厂区内建(构)筑物用地面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.0.2})$$

C.0.3 厂区内场地利用面积和计算应符合下列规定：

- 1 厂区内建(构)筑物用地面积；
- 2 厂区铁路用地面积，宜按厂区铁路线长度范围计算用地；
- 3 厂区道路路面及广场地坪面积中城市型道路宜按路面宽度计算，公路型道路宜按路肩外缘计算，道路长度宜按路口交叉中心计算，广场地坪可按其图形计算；人行道不计入厂区道路，广场地坪系指有通行功能的地坪，检修地坪、防护地坪、堆场等可不计入广场地坪；
- 4 厂区地下沟(管)道用地面积，管道宜按其外径计算，沟渠、沟道宜按其外壁计算，当管径或沟宽小于 0.5m 时可按 0.5m 宽计算；

5 架空管线用地面积可按管架宽度计算；

6 室外作业场地可按实际使用面积计算。

C.0.4 利用系数应按下式计算：

$$\text{利用系数} = \frac{\text{厂区内场地利用面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.0.4})$$

C.0.5 厂区铁路线长度应为铺轨长度，由入厂第一副道岔基本轨始端轨缝中心或进厂信号机起计算至厂区各股道线路长度之总和。

C.0.6 道路广场系数应按下式计算：

$$\text{道路广场系数} = \frac{\text{厂区道路路面及广场地坪面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.0.6})$$

C.0.7 厂区围墙长度应仅计算厂区周边围墙的长度。

C.0.8 厂区内供排水管线长度应从主厂房 A 列柱外侧起计算至厂区围墙外 1m 止，按单管(沟)分别计算。二次循环时，应计算补给水管长度。

C.0.9 厂区绿化用地计算面积可按绿地周边界限所包围的面积计算，花坛绿化用地计算面积可按花坛用地面积计算。

C.0.10 厂区绿地率应按下式计算：

$$\text{厂区绿地率} = \frac{\text{厂区绿化用地面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.0.10})$$

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《厂矿道路设计规范》GBJ 22
- 《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025
- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《铁路车站及枢纽设计规范》GB 50091
- 《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112
- 《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
- 《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183
- 《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201
- 《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229
- 《输气管道工程设计规范》GB 50251
- 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660
- 《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942
- 《火力发电厂岩土工程勘察规范》GB/T 51031
- 《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2
- 《核动力厂环境辐射防护规定》GB 6249
- 《中国地震动参数区划图》GB 18306
- 《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480
- 《火力发电工程施工组织设计导则》DL/T 5706
- 《公路工程技术标准》JTG B01

- 《公路路基设计规范》JTJG D30
- 《黄土地区公路路基设计与施工技术规范》JTJG/T D31-05
- 《公路水泥混凝土路面设计规范》JTJG D40
- 《公路沥青路面设计规范》JTJG D50
- 《公路土工试验规程》JTJG E40
- 《河港工程总体设计规范》JTJ 212
- 《港口与航道水文规范》JTS 145
- 《海港总体设计规范》JTS 165
- 《铁路路基设计规范》TB 10001

中华人民共和国电力行业标准

火力发电厂总图运输设计规范

DL/T 5032—2018

代替 DL/T 5032—2005

条 文 说 明

修 订 说 明

《火力发电厂总图运输设计规范》DL/T 5032—2018,经国家能源局 2018 年 4 月 3 日以第 4 号公告批准发布。

本标准是在《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032—2005 的基础上修订而成,上一版的编制单位是西北电力设计院、东北电力设计院、华东电力设计院、北京国电华北电力工程有限公司、西南电力设计院、中南电力设计院,主要起草人员是叶玲玲、刘俊义、马团生、武一琦、赵玉章、刘开华、陶黎峰、王榕、陈效清、杨栋、周明清、潘大文、朱自峰、牛兵。

本次修订的主要原则:

1. 总结经验教训,不断完善规范内容,保证规范的科学性;
2. 与国内相关标准规范相协调,在相同问题上尽量统一、避免大的差异,保证规范的一致性;
3. 充分结合我国国情,兼顾技术水平、经济实力、安全环保,制订各方均能接受的规定,保证规范的可操作性。

与《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T 5032—2005 相比,本次修订的技术内容主要有以下变化:

1. 补充了燃气—蒸汽联合循环发电、秸秆发电厂、垃圾焚烧发电厂总图设计的相关内容。
2. 增加了厂址选择的内容。
3. 增加了间接冷却塔、液氨区布置和间距要求。
4. 增加了特殊地质条件下场地排水设计要求。
5. 增加了天然气管线布置和间距要求。
6. 与其他相关规范在相同或相似问题上协调一致。
7. 修订本规范 2005 年版在执行中遇到的问题,使规范内容

更为完善、合理。

修订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,全面总结了我国火力发电厂总图运输设计的实践经验。完成了《建(构)筑物间距专题报告》和《燃煤铁路专用线接轨站及厂内配线调研报告》。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《火力发电厂总图运输设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(111)
3	厂址选择	(113)
4	全厂总体规划	(116)
5	厂区总平面布置	(123)
5.1	一般规定	(123)
5.2	主要建(构)筑物	(127)
5.3	辅助厂房	(131)
5.4	附属建筑物	(132)
5.5	围墙和出入口	(135)
5.6	厂区地坪	(136)
5.7	建(构)筑物间距	(137)
6	竖向布置	(143)
6.1	一般规定	(143)
6.2	设计标高的确定	(144)
6.3	阶梯布置	(145)
6.4	场地排水	(146)
6.5	土石方工程	(147)
7	管线综合布置	(150)
7.1	一般规定	(150)
7.2	地下管线	(153)
7.3	地上管线	(157)
8	交通运输	(160)
8.1	一般规定	(160)
8.2	铁路	(160)

8.3	道路	(172)
8.4	水路	(175)
9	绿化布置	(180)
9.1	一般规定	(180)
9.2	绿化布置	(181)
9.3	树种选择	(183)
10	技术经济指标	(186)

1 总 则

1.0.1 编制本标准的目的是为了在电力建设中更好地贯彻执行国家的基本建设方针,体现当前的经济政策和技术政策,统一和明确总图运输设计的设计原则和技术要求,使建设的火力发电厂达到生产安全和布置合理,以有限的资金获得显著的综合经济效益。

为适应市场发展需求,有助于提高电厂的经济效益和社会效益,对火力发电厂的建设提出了更为切合实际的要求,即:“安全可靠、经济适用、符合国情”和满足可持续发展要求。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围,由于火力发电厂总图运输设计与机组容量关系不大,取消了原规范中机组容量的限制要求,同时将燃气-蒸汽联合循环发电厂、秸秆发电厂、垃圾焚烧发电厂的总图运输设计内容涵盖进来,使本规范的适用面更广。

1.0.3、1.0.4 根据建国以来电力设计的经验和教训,总图运输设计涉及众多内容,在设计中一定要有全局观。厂址资源是不可再生的,充分利用和开发好厂址资源是厂址选择的一项重要内容。同时提出设计中要通过多方案的全面论证和优化设计方案,力求实现降低工程造价,节省运行费用和缩短建设周期,并为文明施工创造条件。

1.0.5 人多地少是我国的基本国情,采取措施提高土地利用率是非常有意义的。“十分珍惜,合理利用土地和切实保护耕地”是我国的基本国策,坚守 18 亿亩耕地红线,保障经济社会全面协调可持续发展是每一位公民的义务和责任。本条强调总平面设计中需要节约用地、合理选择用地,凡有非耕地可以利用的地区,经技术经济比较,要合理地加以充分利用。当占用基本农田时,需要有充分的论据,设计中需采取措施,千方百计地提高土地利用率。

1.0.7 总图运输设计综合性强,涉及面广,应当体现国家当前的技术经济政策,执行国家的有关规定,因此,本条阐述了编制中需要遵循的原则,设计中除执行本规范外,尚需要遵守有关国家标准和行业标准的规定。

3 厂 址 选 择

3.0.1 电力规划可以是国家级或省级,要根据建设单位委托开展项目前期工作时所在省份的国民经济发展和电力需求的具体情况而定。当单机容量较小、对省级中长期电力规划影响不大的项目,也能直接开展可行性研究。

3.0.2 根据现行的火力发电厂初步可行性和可行性研究内容深度规定,以及国家有关发电厂项目建设的相关产业政策,明确厂址选择的总体要求。

3.0.4 本条体现“以人为本”“保护公众利益”的原则。

3.0.5 本条系根据选址需要合理利用土地、避免对公众及环境造成重大影响提出的原则要求。

我国实行基本农田保护制度,基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征收土地的,需要经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的,当地人民政府要按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划,并补充划入数量和质量相当的基本农田。

厂址选择时,拆迁房屋建筑,迁移人口和过多的土石方工程量,涉及增加工程造价,延长建设工期,关系到人民群众的切身利益,是一个比较复杂的政策性问题,力求避免或减少。

3.0.6 近年来,国家为加强煤电行业有序发展和宏观调控,先后发布了一系列相关产业政策,指导行业发展,厂址选择是一项政策性很强工作,总图要了解相关产业政策,并做到严格执行。

本处仅列部分相关政策,如下内容:

《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39号)、《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(国办发〔2010〕33号),国家发展和改革委员会、国家能源局《关于促进我国煤电有序发展的通知》(发改能源〔2016〕565号)其中要求严格控制各地煤电新增规模:对于经电力平衡测量存在电力盈余的省份以及大气污染防治重点区域,原则上不再安排新增煤电规划建设规模;对于经电力平衡测量确有电力缺口的省份,优先发展本地非化石能源发电项目,充分发挥跨省区电力互济、电量短时互补作用,并采取加强电力需求侧管理等措施,减少对新增煤电规划建设规模的需求;《关于进一步做好煤电行业淘汰落后产能工作的通知》(发改能源〔2016〕855号)以及国家能源局《关于建立煤电规划建设风险预警机制暨发布2019年煤电规划建设风险预警的通知》(国能电力〔2016〕42号)的有关产业政策制定的。

第1款 按照国家发展和改革委员会、国家能源局、财政部、住房和城乡建设部、环境保护部《关于印发〈热电联产管理办法〉的通知》(发改能源〔2016〕617号)的要求,以热水为供热介质的热电联产项目覆盖的供热半径一般为20km,供热范围内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组;以蒸汽为供热介质的热电联产项目覆盖的供热半径一般为10km,供热范围内原则上不再另行规划建设其他热源点。

第2款 按照国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部《关于印发〈热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定〉的通知》(发改能源〔2007〕141号)的要求,煤矸石综合利用发电项目,优先在大型煤炭矿区内或紧邻大型煤炭洗选设施规划建设;国家能源局在《关于推进大型煤电外送基地科学开发的指导意见》(国能电力〔2014〕243号)中明确,煤电基地要适度集中布局建设坑口电站(群),电站厂址原则上不得压覆矿产资源,燃煤优先采用皮带运输进厂。

3.0.7 根据多年电厂建设实践经验,按照现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 选址是能满足抗震设防要求的。

3.0.9 本条是根据现行国家标准《火力发电厂岩土工程勘察规范》GB/T 51031—2014 第 6.1.5 条编制。

3.0.10 本条是根据国务院《国务院批转发展改革委电监会关于加强电力系统抗灾能力建设若干意见的通知》(国发〔2008〕20 号)第一条 第五款“电力设施选址要尽量避开自然灾害易发区……,确实无法避开的要采取相应防范措施”和国土资源部《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部令第 42 号)第七条第四款“单独选址建设项目拟选址位于地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区内的,提交地质灾害危险性评估报告”的规定制定的。

3.0.14 第 1 款 为采用铁路运煤的发电厂在选址时需要考虑的主要内容,具体铁路专用线设置要与铁路部门协调确定。

第 3 款 根据我国全部采用汽车运煤发电厂的建设经验,无论装机规模大小,厂址选择时均应结合现有公路做好燃煤运输通路及组织研究,以保证燃煤运输的可行性。

3.0.19 按照现行国家标准《秸秆发电厂设计规范》GB 50762 中的有关规定制订。据调查,目前投产的秸秆发电厂燃料收集半径不大于 50km。各秸秆发电厂的燃料收集范围需要综合考虑秸秆可获得系数及可供应系数、秸秆价格和运输费用等条件确定,还需要确认该区域不在其他秸秆发电厂或以农作物秸秆做原料企业的原料收集范围内。

4 全厂总体规划

4.0.1 本条主要是针对火力发电厂全厂总体规划的一般要求和应该注意的问题而制订的。

火力发电厂全厂总体规划要结合厂址及其附近地区的自然条件、城乡总体规划、土地利用总体规划、建设计划,并按批准的规划容量统筹安排,既要全面考虑厂区内规划,也要处理好与厂外的关系,只有这样,才能取得良好的技术经济效益。

当厂区内不设置污水处理设施,污水需排放至厂外污水厂集中处理时,“污水处理设施”也要作为建厂外部条件之一予以考虑。

4.0.2 火力发电厂的建设不能孤立进行,全厂总体规划要与周边环境相适应,不仅要满足法律、法规、产业政策、规程、规范的要求,还要根据厂址位置的不同,满足城乡、工业园区总体规划的要求,并主动进行密切配合,使相互间充分协调。自备电厂作为企业的一部分,还要满足所属企业总体规划的要求。

火力发电厂与其他单位联合建设部分工程设施,在若干发电厂都有不少经验,虽在协作配合方面曾出现一些问题,但总的看来,效果还是好的,在基本建设中发扬协作精神,是可能也是必要的,故在确保安全发电和技术经济合理的前提下,在条件合适时,可以与邻近工业企业或当地有关单位协作联合建设厂外燃料卸贮设施、厂外燃料输送系统、供排水设施、交通运输设施、检修间、材料库、配电设施和生活服务项目等。

对煤电联营或煤电一体化的发电厂,其燃煤输送系统及卸贮煤设施、供排水设施、铁路、公路和公共生活服务设施等工程项目,更具备联合建设的条件,故优先考虑联合建设项目,创造条件进行联合建设。

4.0.3 火力发电厂用地面积要按照现行的《电力工程项目建设用地指标》(火电厂、核电厂、变电站和换流站)、《火电工程限额设计参考造价指标》的要求确定。

4.0.4 火力发电厂排出的有害物质主要包括烟气中的二氧化硫、氮氧化物、飞灰,粉煤灰、废渣、脱硫石膏固体废弃物和含酸、碱、油等的废液;发电厂的排气噪声、机械噪声和温排水也对环境有影响。为了防止污染环境、保障人民身体健康,我国正式颁发了《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》,故本条要求在发电厂设计中要严格执行国家有关环境保护的法律、法规,采取必要的措施,减少对环境的危害。

4.0.5 本条列举了全厂总体规划需要满足的一般原则。

第1款是根据大量的工程实践和设计经验总结而编制的,事实证明:主厂房固定端、扩建端的朝向和厂区位置确定的优劣,不仅影响工程造价和建设周期,也将决定发电厂长期运行的经济性和管理维护的合理性,甚至直接限制发电厂的建设规模,为此,要求根据建厂地区条件,如地震、地形地质条件、铁路和公路的引接、出线方向、码头方位、城乡总体规划、土地利用总体规划、厂外管线、燃料运输、灰场位置、扩建及施工条件等优选确定。厂区围墙外形可以按限制因素与布置特点灵活选择,不强求方正。

4.0.6 发电厂的防排洪(涝)规划设计,关系到长期运行的安全和满发,在工程设计中,特别要引起高度重视;为了减少建设费用和用地,本条提出要充分利用既有防排洪(涝)设施,同时根据自然条件和安全要求,适当选择排洪(涝)沟、防洪(涝)围堤或结合厂区围墙修筑挡防洪墙。

4.0.7 发电厂的出线走廊和出线方向是根据发电厂的规划容量、在系统中的作用及发电厂同系统的连接方式、电压等级和回路数,以及厂区周围的自然条件和地区建设规划等因素决定的。根据近十几年的经验,由于电力系统规划和系统设计相对滞后,发电厂的建设规模捉摸不定,往往开始是小厂,以后越建越大,超出了原来

的规划,从而造成出线回路多、电压等级多和交叉严重的局面。这类例子是很多的,因此需要引起重视。

出线走廊的规划,不能仅在总平面布置图上表示方向,线路出厂区围墙后,厂外是否有通路,以及有无重要设施会受高电压的影响,均要做详细研究,必要时要取得有关部门的认可意见。重要设施一般指医院、学校、军事设施等。

4.0.8 发电厂的屋外配电装置一般情况下布置在厂区范围内,但随着发电厂容量的增大,电力系统的发展,出线电压等级越来越高,配电装置的占地面积也越来越大,如 750kV 屋外配电装置,其宽度达 300m 以上,这样大的场地往往会给厂址选择和厂区布置带来困难。为了使总布置和其他重要设施(如水工建构筑物、贮卸煤设施、铁路等)得到满足,对系统布局有利,方便大型发电厂的运行管理,本条明确 220kV 以上的屋外配电装置也可以脱离厂区布置。

4.0.9 厂外供、排水设施,无论地上、地下建(构)筑物都要按规划容量统一规划。为了节约初期投资及取得良好的经济效益,如无特殊情况,一般分期建设。

第 2 款 列述采用直流供水系统的电厂,规划厂外冷却水取排水设施时需要遵循的基本原则及注意的一些问题。

由于直流供水系统的厂外供水设施工程比其他供水系统复杂,特别是沿江和海边的水工建(构)筑物,受潮位、风浪、水流、气候等条件的影响较大,往往需要在模型试验的基础上进行布置。根据现行行业标准《火力发电厂水工设计规范》DL/T 5339—2006 的规定:“对于单机容量在 125MW 及以上的火力发电厂,取水建筑物和水泵房应按保证率为 97% 的低水位设计,并以保证率 99% 的低水位校核;对于单台机组容量在 125MW 以下的火力发电厂,取水建(构)筑物和水泵房应按保证率为 95% 的低水位设计,并以保证率 97% 的低水位校核”。为满足船舶停靠、作业,港池、码头都具有很好的水深条件,取水建(构)筑物与港池、码头结合能有效

节省取水设施的建设投资。

为了节约用地,节省初期投资,采用直流供水系统的发电厂,陆域部分不建议采用取排水明渠形式。对于环抱式港池,由于港池的口门比较窄,涨潮时港池内水面面积不能满足表面散热的要求,造成港池内热量积蓄、水温升高。退潮时,由于口门小,港池内表面的热水只能退出一部分,会出现港池内海水温升超过环境保护要求的问题。取、排水口需要避开水生物的养殖区。

对于循环供水系统和生活供水系统,除需要根据水文地质勘测报告及水资源评价做好水源井或集水池和补给水泵房的布置以及补给水管线的路径选择外,还需要考虑远景水量平衡和处理好同农业用水的关系。对于用水库作水源的供水系统,一般按水库使用评价意见及有关工程地质资料,确定取水建筑的位置以及隧道、管线、沟渠等的布置。

4.0.10 对供热电厂来说,规划好厂外供热管线也是一项重要工作。供热管线一般管径较大,管线数量多,不论是地上或地下敷设都要占据一定的位置,因此要注意合理规划并同厂区总平面布置相协调。

供热管线母管的敷设方式,综合技术经济考虑需要优先采用多管共架敷设。对于布置在厂区外的架空热网管道,还需要满足城乡总体规划的要求。

4.0.11 近年来,随着新建燃煤电厂数量的增加,多项法律、法规、产业政策的颁布实施,厂址选择难度越来越大,厂址选择中,电厂铁路专用线的引接方案常常会成为厂址选择的一个关键因素,在实际工程中,当遇到以下情况时,要考虑将贮、卸煤设施布置在厂外,燃煤通过带式输送机输送进厂。

厂址区域地形坡度较大,当采用铁路运煤时,受到铁路限制坡度的限制,厂区会产生大的挖方量,或者为减少土石方工程量,需采用加力牵引。

厂址位于工业园区的一侧,铁路专用线接轨站位于工业园区

的另一侧,铁路专用线需横穿工业园区进入电厂。

厂址距离电厂铁路专用线接轨站较近,不满足专用线的布置要求,如为满足铁路专用线的布置,不仅需将厂区远离接轨站,而且还会引发其他建厂问题。

上述仅就几种情况进行举例说明,在工程设计中,不必要单方面追求将贮、卸煤设施与厂区布置在一个区域内,经技术经济比较后,也可以采取将贮、卸煤设施布置在厂外,燃煤通过带式输送机输送进厂的方案。

4.0.12 火力发电厂输送灰渣多采用汽车输送,但近年来,沿江沿海电厂采用船舶输送灰渣也很多,如华能玉环电厂($4 \times 1000\text{MW}$)、江苏沙洲电厂($2 \times 600\text{MW} + 2 \times 1000\text{MW}$)、国电泰州电厂($4 \times 1000\text{MW}$)等,当采用船舶输送灰渣时,规划中需要充分研究河道的通行能力,以及可能对环境、水域产生的污染影响,并根据不同的情况采取相应的措施。

贮灰场的容积根据现行行业标准《火力发电厂水工设计规范》DL/T 5339 规定如下:

(1)贮灰场的总容积不应超过贮存电厂本期设计容量、设计煤种计算的3年灰渣量;

(2)当灰渣和脱硫副产品确能全部综合利用时,可按贮存本期机组容量1年灰渣量和脱硫副产品建设事故备用贮灰场。

但当电厂建在大中城市附近及经济发达地区,土地资源紧缺,征地困难,通过调研或从本地区已有电厂的灰渣综合利用情况分析,灰渣确实能够全部综合利用时,可以考虑不设灰场,仅建设应急灰渣库。

考虑灰渣综合利用的途径主要为建材行业及土木工程,用量受季节影响明显,按照3个月容量设置应急灰渣库,基本可满足冬季灰渣综合利用不畅时临时贮存灰渣的要求。

目前,实施应急灰渣库的电厂较少,缺少实践经验。宿州钱营孜电厂($2 \times 350\text{MW}$)、华润锦州电厂($2 \times 600\text{MW}$),未设置灰场,

仅设置应急灰渣库,但这两个项目均处在施工图阶段,设计、运行经验均在探索、积累中。

4.0.13 厂外原油、天然气集输管道敷设执行符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定。厂外埋地天然气集输管道的线路设计执行现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定。

天然气管道的敷设方式一般采用埋地敷设或架空敷设。对于厂外管道,埋地较架空更经济安全,占地少,不影响交通和农业耕作,故优先采用。但在地质条件不良的地区或其他特殊自然条件下,经过经济对比,如果采用埋地敷设投资大、工程量大、对管道安全及寿命有影响,也需考虑采用其他敷设方式。

4.0.14 按照现行国家标准《秸秆发电厂设计规范》GB 50762 的规定执行。

4.0.15 选择合理的取、弃土场是工程设计的一部分,对工程投资有一定影响,在设计中要予以重视,取、弃土场所需要在可研阶段予以初步落实。

根据《中华人民共和国水土保持法》及电力建设项目水土保持工作的有关规定,进行取、弃土工程作业的区域,要对施工过程中产生的水土流失进行预防和治理。

4.0.16 大型发电厂的工艺系统复杂,工程量大,为使土建和安装工作得以顺利进行,统筹规划好施工区是保证施工质量、施工安全、加快施工进度的重要条件。为此,本条强调要根据厂区地形、施工流程要求以及新建和扩建的特点,妥善安排好生产性临时建筑、材料设备堆场和施工作业场所。

施工区布置需要注意紧凑合理,有良好的施工通道,减少场地平整工作量,并力求避免生产与基建的相互干扰,特别要避免后期机组的施工影响已投产机组的正常运行。

施工生活区的布置要注意不影响发电厂的扩建。为了合理控制基建投资,对有施工基地的施工单位,提醒适当减少施工现场的

生活建筑设施。

施工区虽然是为满足施工需要划定的临时施工场地,但随着电厂机组容量的逐步加大,施工周期逐渐加长,施工租地一般为 3 年~4 年,施工场地的安全性要给予足够重视,施工场地的选择要确保施工区周边环境的安全,避免将施工区布置在泄洪通道、输电线路下,并保持一定的安全距离。施工区防排洪规划需要与厂区统一考虑。

为减少设备材料的运输距离,减少二次搬运,有效缩短施工工期,施工场地要尽可能靠近厂区布置。

4.0.17 作为电厂主体设计单位,既要作好主体设计项目的总体规划,又要对建设单位另行外委设计的铁路专用线、厂外道路等项目就其建设标准进行必要的控制,并在平面布置、线路路径和设计高程的相互衔接上进行相应的协调和归口,力求使全厂各设计项目的地上、地下设施,在平面和空间等方面协调完善。

5 厂区总平面布置

5.1 一般规定

5.1.1 考虑到以往火力发电厂总平面设计中规划容量多变,以致扩建次数较多,原设想的机、炉型式,燃料品种,供水方式,高压配电装置电压等级也经常发生变化,使原设计的总平面布置的合理性、完整性遭到损害。因而要强调按规划容量设计的合理性,坚持规划的严肃性,否则是无法做好总平面设计的。但是,要完全落实规划容量,比较困难,而且目前国家对于单个电厂的规划容量不再审批,单个电厂的规划容量由各发电企业根据项目的场地、燃料供应能力、供水能力、送出、投资等综合条件进行拟定。所以在设计中需要考虑不堵死扩建的可能性。从近期出发,以近期为主,考虑远景,统筹规划。

对于主厂房、配电装置、煤场等主要建(构)筑物的扩建要留有余地,但超过规划容量考虑再扩建,就难以保护总布置的完全合理性,必要时,可能要另建综合楼、化学水处理室、岸边水泵房和燃煤输送系统,并拆迁一些辅助厂房和附属建筑;一些建(构)筑物的间距也可能不能满足要求,施工场地也可能过分紧凑等。

厂区总平面布置需要因地制宜地结合项目所在地的自然条件,统筹安排布置各项设施,经多方案技术经济比较后确定最优的布置方案。

5.1.2 本条列出了厂区总平面布置的一般规定:

1 由于厂区总平面布置是以全厂总体规划为前提,因此要符合全厂总体规划的要求;施工条件对主厂房及厂区布置的影响,主要是指施工时的大件运输与吊装、施工机具、施工程序、施工场地布置等对主厂房和总平面格局的要求。

2 根据发电厂的设计及运行经验,以主厂房为中心,满足工艺流程的要求十分重要,这样可做到运行管理方便,经济效益显著;工艺流程是否顺畅,直接关系到电厂的经济效益;如果流程不顺,就会延长生产作业线,甚至产生物流交叉和相互干扰,导致增加人力、物力的消耗,且增加不安全因素,降低劳动生产率等;总平面布置还需要考虑电厂的建设顺序和远期发展,以满足生产、建设和扩大再生产的需要。

近远期工程的平面布置要统一规划,分期建设;本期工程厂区总平面布置要集中、紧凑、合理,并考虑与远期工程规划的协调。远期工程用地要规划在本期厂区总平面布置围墙外,当远期工程和本期工程在生产工艺、安全要求方面密切联系不能分开时,也可以预留在本期工程厂区内。

3 通过对多个电厂的调研,越来越多的电厂辅助厂房和附属建筑采用联合布置和成组布置,减少了分开时的布置间距和占地面积,这也是节约集约用地的主要途径。

按功能要求进行分区,将同一或相近功能系统的各项设施布置在一个区域内,不仅有利于节约集约用地,而且便于生产管理。分区内各设施的合理布置,可缩短工程管线的长度,减少工程费用。

厂区及分区内的建(构)筑物的外形规整,避免局部凸出或凹进,可提高土地利用率。

发电厂的艺术处理是把发电厂作为一个整体来解决全厂的远视轮廓、厂区的空间组织和厂区建筑群体的协调等问题。

远视轮廓需要找出人们来往最为频繁,最容易看到并引起注目,以及在规划中有较高观瞻要求的方向,来改善人们的视觉感受。为了解决好远视轮廓,首先要使发电厂的主体建筑——主厂房充分暴露,以完整地反映发电厂的庞大体型和稳重形象;二是要将高大的冷却水塔、烟囱和主厂房的相对位置选择得恰当,减少互相重叠,增加天际线的起伏变化,并使相互间及其本身前后配合得

协调;三是远视轮廓与周围环境,地形地貌的有机结合。

如高井电厂的设计中注意到从北京到门头沟的远视轮廓,当越过石景山后的山口,使人们立刻看到发电厂的全貌,而首先映入眼帘的是宏伟庞大的主厂房和其朴实而又大方的固定端与汽机房立面,以及整齐轻巧的屋外配电装置构架,取得了远视轮廓的较好效果。

空间组织是以建(构)筑物为主体,通过建筑群的组织和间距选择,道路广场的布置,道路对景和视觉间距的选择,以及绿化、美化设施等从立体上处理的一种手法。

建筑群体的协调是厂内各建(构)筑物建筑形象的统一和变化的关系问题,因各建筑物的功能不同,其形式不能强求一致,但要求做到主调统一和配调灵活。

4 厂区纵向和建(构)筑物的长轴一般平行自然等高线布置,系根据发电厂总布置的特点和以往工程设计的经验总结,这种做法可有效地节约土石方工程量,减少基础埋深,并便于扩建和场地排水。基于同样目的,在地形复杂地段,要采取本条规定列举的一些措施,因地制宜地进行布置。

5 在总平面布置中工程地质是需要考虑的重要自然条件,它对于基础工程量的大小和建(构)筑物的安全性均具有重大的影响,在设计中是不能忽视的。尽可能利用地基条件较好的地段,以降低地基处理费用。

将地下设施较深的建(构)筑物布置在地下水位较低的地段或填方区,可以避免修筑复杂的防水工程和由于地下水冻胀对于基础的危害以及减少施工费用。

6 本款规定主要要求在总平面设计中,为改善建筑物的自然通风和自然采光以及日照创造条件。

在西北和北方地区的发电厂,其主要建(构)筑物的门窗要避免面对风沙季节的盛行风向。宁夏石嘴山电厂原汽车库大门由于面对该地区风沙季节的盛行风向,造成开闭困难而遭到损坏,后不

得不将该建筑重新加以改造。

7 将易爆、易燃、可燃的建(构)筑物布置在厂区边缘地段,一旦发生事故,可保证人身和生产安全,使损害减少到最小程度。厂区总平面布置时,在满足工艺要求的前提下,让防振、防噪声要求高的建筑物远离振动源和噪声源。电厂噪声主要来自主厂房、燃气轮机、余热锅炉、天然气调压站、冷却塔、各种风机设备等。电厂厂界噪声排放执行现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。因此,除对电厂噪声进行综合治理外,在厂区规划时要使噪声较大的建(构)筑物尽量远离厂外、厂内噪声敏感区。

5.1.3 厂区通道过宽,不仅浪费土地,而且会增加工程管线长度,增加投资和运行费用;过窄则不能满足工程设施布置的技术要求,难以保证安全生产或给生产作业造成不便。

电厂的生产区主要通道宽度需要根据不同容量电厂的管线布置(含地上与地下)、道路、绿化、防火、防爆等要求综合考虑。主要通道集中在主厂房固定端、A 排外和电厂主入口两侧。

由于生产规模大小不一,对于通道的宽度要求不能强求一致。故对通道宽度未作定量的规定,设计时,需要根据电厂的具体情况合理确定。

5.1.4 为使预留发展用地直接用于远期发展建设而不为它用,避免不必要的拆迁,影响正常使用,故规定不要在其用地范围内修建影响发展的永久性建(构)筑物等设施。

5.1.5 “珍惜和合理利用每寸土地、节约集约用地”是我国的基本国策,为了进一步加强土地管理,保护和开发土地资源,合理利用土地,切实保护耕地,促进社会经济的可持续发展,提出厂区总平面布置需要考虑节地措施。

厂区用地面积需要执行现行《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》中厂区建设用地指标的要求,根据电厂的技术条件选取相应的基本指标,并按照电厂实际的工艺

要求调整相应指标,计算出厂区建设用地指标。

5.1.6 在扩建的发电厂设计中,要注意全面规划和挖潜改造,同时要防止大拆大迁和片面追求拆旧房、盖新房的做法。

5.2 主要建(构)筑物

5.2.1 本条列出了主厂房布置的一般要求和主要设计原则。

主厂房的位置、出线方向及固定端朝向等原则的确定,直接影响到电厂近远期规划的一致性。

厂区总平面布置尽可能创造有利的施工条件满足施工需要,避免因设备材料转运、施工交叉等造成的工期和费用增加。

大容量发电厂降低供水扬程和缩短循环水管的长度,对降低运行费用和工程造价均有重要意义,因此,决定主厂房方位时,需要重点考虑供水问题,使汽机房靠近取水口,目的在于缩短供排水管线长度。

供热电厂离热负荷太远,一方面使投资增加,另一方面使蒸汽压力损失太大,以致不能满足用户的要求,故做此规定。供热、电的企业自备电站与供热电厂类似。

主厂房靠近来煤方向,主要是考虑压缩运煤栈桥、运煤皮带长度,节约运行费用和工程投资。

5.2.2 以往主厂房炉后布置为缩短烟道长度压缩通道宽度,使得检修通道和地下管线布置难以满足运行和施工要求,电厂反映较多,故做此规定。

5.2.3 目前我国碳减排工作压力巨大,近几年火力发电厂主要通过采用燃烧后烟气二氧化碳捕集实现碳减排,石洞口电厂、北京热电厂等均采用该技术。脱碳设施集中布置于烟囱附近可缩短烟道长度,降低工程造价。

5.2.4 循环流化床锅炉,石灰石粉采用皮带输送时,为节约占地和减少栈桥投资,考虑要与运煤栈桥联合。采用气力输送,石灰石粉贮仓靠近锅炉房布置,工艺流程顺捷。

采用石灰石破碎工艺时,需要充分考虑石灰石运输通道,并采用集中布置。

5.2.5 本条列出配电装置布置的一般原则。

1 由于高压线跨越建筑物时,会产生不利影响或增加投资,如:增加建(构)筑物屋面的防火设计、增加导线高度、产生安全隐患等,同时,有热量散发的设施也会对导线产生一定影响,因此,强调结合城乡规划对出线走廊进行合理安排,建议避免相互交叉和跨越永久性建(构)筑物。

2 我国大多数发电厂高压配电装置均位于汽机房外侧,为了缩短循环水供排水管线,有的工程使汽机房面靠水源,有的工程汽机房面靠冷却塔,此时,高压配电装置可布置在锅炉房外侧或固定端。

3 关于污秽对电气设备绝缘的影响,曾对 51 个发电厂进行调查。南定、焦作、秦皇岛、阜新和辽源五个发电厂,其中四个厂发生电气污闪事故 17 次。严重污染,发生事故的有 5 个厂。必须要定期清扫的有 18 个厂(其中 5 个厂每隔 15 天就需清扫一次),无显著影响的有 19 个厂。

另有宝鸡电厂、下花园电厂、开远电厂、辛店电厂、莱芜电厂、新乡电厂、白扬河电厂、开封电厂、抚顺电厂、高井电厂、唐山电厂等因粉尘污染、水雾影响造成许多危害,轻者影响交通,设备损坏,瓷瓶闪络,线路故障,重者引起全厂停电。如河南新乡电厂北面有一水泥厂,西面有石灰窑,再加上发电厂烟囱的粉尘污染,曾发生严重闪络事故,全厂三台 50MW 机组全部停电,与系统解列,厂用电中断 17min,造成京广铁路中断 45min,对国民经济带来很大损失,因而,污秽对配电装置的有害影响必须引起充分重视,设计中应避开污源。特别上述中小型电厂,以往冷却塔均未装设除水器,在总平面布置中又未充分考虑风向条件,则是造成污闪事故的重要原因,目前大中型发电厂的冷却塔均装设除水器,其水雾影响范围大为减少,对屋外配电装置的危害也基本消除,关键是要防止腐

蚀性气体和粉尘的影响。

4 发电厂扩建时,单机容量及主变压器容量,一般都是越来越大,外送容量及电压等级一般也是越来越大。在这种情况下,最高一级电压配电装置的扩建方向,与主厂房扩建方向一致,具有便于后期大容量主变压器进线,分期征用土地,较易于适应规划容量变化等优点。

5.2.6 本条是主变压器布置的一般原则。与国外不同,国内电厂一般无变压器搬运铁路,变压器为就地检修,附近只需有必要的检修场地,无必要设置搬运铁路。

5.2.7 大型发电厂均设网络控制楼,因自动化程度高,与主厂房联系也不多,值长均在主厂房内(单元控制室)上班,所以,不设天桥与主厂房相连接。

5.2.8 本条提出燃煤设施布置的基本要求。

贮煤设施周边建(构)筑物易受煤尘污染,设置挡风抑尘网后,仍存在一定的煤尘污染。需要着重强调贮煤设施宜布置在厂区主要建(构)筑物最小频率风向的上风侧。

运煤栈桥需根据来煤方向、煤仓间的布置形式、主厂房规划、厂区总平面布置等因素灵活确定走向及与煤仓间的接口方案,以降低工程造价。

5.2.9 本条为燃油设施布置的基本要求,具体的安全防护距离执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中的有关规定。

5.2.10 本条为燃气设施布置的基本要求,具体的安全防护距离执行现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 与《城镇燃气设计规范》GB 50028 中的有关规定。

第4款根据《工业企业总平面设计规范》GB 50187—2012 中第5.3.6条:“天然气配气站宜布置在靠近天然气总管进厂方向和至各用户支管较短的地点,并应位于明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧”。

5.2.11 本条是冷却塔布置的基本要求。

冷却塔靠近主厂房布置以尽可能缩短循环水管长度。

根据国内外经验,自然通风冷却塔发生倒塌事故的原因中,有一条就是群塔布置不合理而产生的通道效应,当塔群受到较大风荷载作用时,后排塔的迎风面可能产生较大的集中应力,发生弹性稳定破坏,而前排塔的背风面也可能会因较大的负压产生弹性稳定破坏,因此在有多座冷却塔布置时不能采用梅花形、菱形、三角形等布置形式,建议采用“一字形”或“四方形”布置。

地形较为复杂时,厂区总平面布置需要尽可能减少因地形、高大建(构)筑物的阻挡对自然通风冷却塔通风造成的影响。

近年来已有工程利用自然通风间冷塔内空间布置建(构)筑物及设施,如:循环水泵、脱硫浆液循环泵、蓄水池等,体现了节约集约用地。

机械通风冷却塔主要依靠机力通风,对风向并无严格的要求。但据观察,机力塔平行于夏季盛行风向布置,其冷却效果要好些,水损失也要少些。因此,对双排机力塔来说,平行于夏季盛行风向布置,主要是为了提高冷却效率和减少水损失。

5.2.12 大型直接空冷机组的空冷凝汽器平台一般平行于汽机房A排布置,为保证夏季高温大风气象条件下的安全运行,需要特别注意夏季风向对空冷凝汽器的影响。

采用直接空冷机组的电厂,连续规划扩建台数需要根据机组容量合理确定,并且不同容量的机组需要按照工艺要求脱开一定的距离,避免相互影响。

自然通风间接冷却塔与直接空冷凝汽器为两个散热源,相互之间的影响较大,其相对位置关系受当地气候、地形等条件的影响,一般通过模型试验研究确定。

5.2.13 化学水处理用石灰等粉状物品作原料,卸车时灰粉飘扬,给周围造成污染。在正常情况下,卸存酸类不会有严重的污染,但在发生事故时,或操作管理不善,或容器密封不好时,会有酸雾逸出,对周围产生污染以致腐蚀,故在布置时应注意这些问题。

根据目前电厂运行实际,取消铁路卸酸碱相关内容。

5.2.14 根据除灰专业技术规定,管线输送距离小于 200m 时采用负压气力除灰,因此负压风机房、灰库布置在炉后满足工艺要求。灰库运输通道需要考虑环形回车道或设回车场。

正压气力除灰,输送距离可稍远(200m~1000m),灰库布置也可以比负压除灰远一些。

空压机房靠近除尘器布置工艺合理,管理方便,系统出力高。

若采用水运,灰库靠近码头,运输方便。

灰渣(浆)泵房,沉渣池、沉灰池,靠近锅炉房布置工艺顺畅,管线短捷,运行效益高。

5.3 辅助厂房

5.3.1 根据现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2011 中第 18.0.8 条要求:“其他辅助及附属设施设置应符合下列规定:‘不宜设置乙炔发生站和制氧站’”。根据现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177—2005 中第 2.0.2 条中的有关规定,供氢站是指不含氢气发生设备,以瓶装或和管道供应氢气的建筑物、构筑物、氢气罐或场所的统称。根据目前运行电厂的实际情况,已不再有制氧站。综上,为明确表述,故将 2005 版规范中的氢氧站、贮氢罐统一修改为制(供)氢站。

根据现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177—2005 中条文说明第 3.0.1 条内容“现行国家标准《工业企业总平面设计规范》规定:‘煤气站和天然气配气站宜布置在主要用户的常年最小风频的下风侧,并应远离有明火或散发火花的地点’,氢气与煤气、天然气均属可燃气体。为确保工厂的生产安全,所以作本条规定”。但是,此条与《工业企业总平面设计规范》GB 50187—1993 及 2012 年版中的规定:“煤气站和天然气配气站宜布置在主要用户的常年最小风频的上风侧”有矛盾之处。

另根据《化工企业总图运输设计规范》GB 50489—2009 第

5.2.3 条“可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施,应避开人员集中活动场所,并应布置在主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧”。这条是为减少在生产、储运和装卸过程中泄露或散发可燃气体、有毒或腐蚀性气体和粉尘对人员的直接危害和产生安全事故。要充分利用当地自然条件,根据全年最小频率风向进行布置,以便为各类生产操作及管理人员创造安全的工作环境。同时,考虑到腐蚀气体和粉尘对主要生产设备和控制仪表的腐蚀损坏作用,将其布置在主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。

因此,制(供)氢站需要布置在主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。

制(供)氢站均属散发可燃气体的甲类厂房和贮罐,如距离明火或散发火花地点过近,容易引起燃烧或爆炸事故。因此,要远离散发火焰、火花的地点和人流车流较少的厂区边缘地带。鼓励有条件的发电厂购买成品氢。

5.3.2 根据现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 中的有关规定,对液氨区、尿素区及氨水区的布置提出一般性要求。

5.3.6 以往许多发电厂对公用配电间的布置不够重视,没有统一规划,造成布置过于分散,电缆过长。本条要求根据全厂用电负荷的分布状况,对公用配电间进行统一规划,分区适当集中,并尽量靠近用电负荷中心,由于公用配电间体量较小,一般与其他建筑物联合布置。

5.4 附属建筑物

5.4.1 按照现行行业标准《火力发电厂辅助及附属建筑物建筑面积标准》DL/T 5052—2016 中明确,附属建筑包括:生产行政综合楼、招待所和宿舍、职工食堂、材料库、汽车库和警卫传达室。

本条列出了行政管理和生活服务设施布置的基本要求。

根据附属建筑物的用途及性质,一般附属建筑物均布置在厂区主入口处,是厂区内外部联系的枢纽,鉴于所处位置极为重要,该区域内各建筑平面及空间组合不仅应满足功能要求,还要注意美观,在绿化和建筑小品的衬托下给人以美感。由于厂内外的空间是连续的,故要求厂前行政管理和生活服务设施的布置与当地城乡建设相协调。

(1)建筑物布置首先需满足不同的功能要求,其次是要便于管理,面向城镇主要交通道路或生活区,为对外联系创造条件。

(2)厂内附属建筑物担负着对生产、生活实行管理和服务的双重任务,在进行管理与服务过程中无论对内或对外联系均较频繁,因而这些建筑和设施集中布置在厂区主要出入口附近,方能做到二者均能兼顾。

(3)按国电电规[1998]438号文《新型火电厂若干设计问题的规定》,不单独设立厂前区,原夜班宿舍、检修宿舍、招待所、职工食堂、浴室等需要采用联合建筑。2000年示范电厂设计不但取消了厂前区,还采用了厂前一幢楼布置,集中了生产与管理的全部设施,建筑向多层发展,向空中要地是节约用地的一条经验,也是发展的方向,层数结合工程条件确定。

5.4.2 材料库与检修维护间联系密切,互相干扰少,通常联合布置。联合集中布置具有联系方便、易于管理和节约用地等优点,在有条件的发电厂尽量采用这种布置方式。

5.4.4 现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229规定:“单台机组容量为300MW及以上的大型火电厂应设置企业消防站”,“燃气轮机标准额定出力为300MW及以上的大型燃机电厂宜设置企业消防站”,故本次修编相应也增加对消防站的布置要求。布置要求借鉴了《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—2008第4.2.10条对消防站的规定。

5.4.5 本条所列为汽车库的三种布置形式。以往工程采用单独成区者较多,尤其适用于车辆较多的大中型发电厂,其优点是自成

一区便于管理,减少对四邻的干扰,但占地较多。为了节约用地,一些工程将汽车库与厂前的其他建筑实行联合或毗邻布置,或巧用地形高差布置成双层车库、地下车库等,从而有效地节约了用地,这些布置形式对于车辆较少的工程或小型发电厂更有条件推广。设计中要结合工程具体条件,合理组织因地制宜选用。据调查,多数发电厂普遍存在车辆逐年增多的现象,但目前尚不可能,也无必要每车一库,不少车辆必将露天停放,为此,要求在汽车库附近设置一定面积的露天停车场并兼作检修和回车场。其面积视工程条件因地制宜确定,场地不可过大。

汽车库等建筑对外联系较多,一般布置在主要出入口附近;但汽车库靠近主要出入口,会影响人员来往和有碍观瞻。

5.4.6 根据电厂的运行实践,在电厂中设置停车场必不可少。本条结合电厂的实行情况和相关道路工程设计规范,提出了室外停车场的一般规定。

1 随着私人机动车拥有量逐步增多,职工自行开车上班情况逐渐增多,这些车辆进入厂内影响电厂的安全生产和安全保卫,故提出在厂区主入口外设置生活用车停车场。在现行《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》中规定了厂外停车场可按全厂定员人数的30%配置停车位,每个停车位的用地面积按 25m^2 进行控制。

2 规定了生产管理用车停车场的布置要求。为充分利用厂内、外停车场的车位,提出生产管理用车的停车场可与厂外停车场合并建设,但这种建设只是合并使用,用地指标仍需要按照相关规定控制。

3 对停车场的出入口设置进行了规定,这与现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012的规定是一致的。

5.4.7 本条为非机动车停放设施的布置要求。鉴于目前使用电动车、轻便车的情况较为普遍,近期发布的道路交通相关的标准也多采用“非机动车”的表述,例如2011年发布的《城市道路交通设

施设计规范》GB 50688—2012 称为“非机动车停车设施”，2012 年发布的《城市道路工程设计规范》CJJ 37—2012 称为“非机动车停车场”。

5.5 围墙和出入口

5.5.3 电厂厂区的两个出入口一般分为主入口和次入口，主入口靠近厂前建筑区，主要为人流服务，次入口则主要为货运服务。根据工程实践经验，电厂运灰渣的交通量较少，一般利用货运出入口即可，不需增设专用出入口。

5.5.4 本条在现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2011 第 4.3.12 条的基础上参照其他专业规范及电厂运行经验后修订。其中，燃油设施区围墙形式参照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 中第 5.3.3 条制定。

天然气调压站围墙形式参照《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004 中第 5.1.7 条与《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T 1123—2009 中第 6.2.2.1 条的规定，并综合电厂运行实践后确定；按照《火力发电企业生产安全设施配置》DL/T 1123—2009 中第 6.2.3.1 条的规定，增加了天然气前置模块设置围栅的要求。

根据电厂运行经验，氨水区虽然危险性要低于液氨区，但由于氨水属于丙类液体，具有一定爆炸危险性，并经调研已运行的电厂，均在氨水区周围设置围栅防护，因此本条文增加氨水区设置围栅防护的条款。

《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 中第 3.2.12 条第 4 款规定液氨区四周应设高度不低于 2.2m 的不燃烧体非实体围墙，其底部实体部分高度不应低于 0.6m；而《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2011 中第 4.3.12 条与《电力设备典型消防规程》DL 5027—2015 中第 7.4.1 条（强制性条文）规定液氨区应设置不低于 2.2m 高的不燃烧体实体围墙；经综合

考虑,本条文从消防安全角度出发,采取从严原则,并结合电厂调研情况,规定液氨区围墙采用不低于 2.2m 高的不燃烧体实体围墙。

5.6 厂区地坪

5.6.1 屋外配电装置场地处理,就已运行的发电厂现况来看,南方电厂以种植草坪居多,北方地区普遍反映冬季干燥,草坪易于干枯,存在安全隐患,在海边等盐碱度较高的环境中,草坪成活率低。在这两种地区,存在着降低绿地率,铺砌混凝土地坪或碎石、卵石地坪的要求。同时,配电装置区域由于存在较大的接地故障入地电流的可能性,接触电位差和跨步电位差可能会高于安全限值,此时需要在高压变压器及配电装置区域、人经常操作设备的地方加设绝缘高阻地坪,故提出操作地坪应根据工艺要求设置,其他区域的地坪根据所处地区的特点和工艺的要求采用碎石、卵石铺砌、混凝土方砖、灰土封闭。在条件许可的情况下,仍需要适当绿化。

5.6.2 除尘器、引风机、脱硫设施区场地,除设备和建(构)筑物之外,地下沟管道较多,生产人员活动也较多,为运行和维护方便,局部可做混凝土地坪;对地下管线较多,又需检修的地方,可用混凝土预制块铺砌,便于拆除检修地下管道。

5.6.3 变压器采用就地检修的较多,露天检修场地需做混凝土地坪处理,否则检修工作不便进行。

5.6.4 卸酸碱时有泄漏污染等情况,故其场地需做防酸碱处理,便于清除污染,防止酸碱泄漏外流或浸入地下管道,起腐蚀作用。

5.6.5 煤场地坪的处理,面积很大,投资也高,因此提倡用简易地坪,采用素土碾压,也可以采用炉渣、煤矸石、二灰土(石灰、粉煤灰、黏土,其配合比为 1:4:5)、2:8 灰土等,视当地材料而定,但注意厚度在 400mm 左右为宜,以防推煤机等设备铲透。

地下煤斗四周因推煤机作业,故规定做混凝土地坪处理。但在铺砌范围上明确为煤斗周围 5m 内,这是根据《火力发电厂运煤

设计技术规程 第 1 部分: 运煤系统》DL/T 5187.1—2016 第 5.1.9 条“当煤场为非混凝土地面时,地下建筑物四周 5m 范围内宜设计为混凝土地坪”的规定。

条文所列露天堆场和露天作业场涵盖生物质发电厂的燃料堆场,根据实际情况参照本条应用。

近年来,随着国家环保力度加大,一些区域已提出煤场地坪的防渗要求,具体项目可根据环评要求,进行相应的防渗处理,如设土工布、土工膜等方式。

5.6.6 对液氨区、制(供)氢站区的道路、地坪做法提出要求。其中液氨区道路地坪做法与现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 第 3.2.12 条第 6 款的要求一致。制(供)氢站区的道路、地坪做法参照该要求。

5.6.7 为防止漏油污染地面提出油罐区卸油场地地面要求。

5.6.8 冲洗空冷平台后污水会落到地面,采用现浇混凝土地坪,便于冲洗地面。

5.7 建(构)筑物间距

5.7.1 本条根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 和《火力发电厂与变电所设计防火规范》GB 50229 结合建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级的有关内容做出了规定。

补充了燃气-蒸汽联合循环发电厂、秸秆电厂建(构)筑物火灾危险性及其最低耐火等级内容。

补充了近些年来电厂新出现的一些建(构)筑物的火灾危险性及其最低耐火等级内容,如空冷平台、氨区建(构)筑物、封闭贮煤场等。

5.7.2、5.7.3 这两条主要根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 和《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229、《石油库设计规范》GB 50016—2014 和相关行业总图运输

设计规范,并结合电厂生产实践,对相关间距做了协调和调整。

(1)本次修订对表 5.7.2 的内容进行以下补充:

1) 考虑到液氨区内氨气化间、卸氨压缩机室、油处理室(乙类油品)等建(构)筑物在生产过程中火灾危险性等级为乙类,增加乙类建筑的间距要求;

2)补充天然气调压站间距要求;

3)补充秸秆电厂中露天卸秸秆装置或秸秆堆场的间距要求;

4)补充液氨罐的间距要求;

5)补充四级耐火等级建(构)筑物间距要求;

6)补充丙、丁、戊类建筑耐火等级中高层建筑的间距要求;

7)补充间接空冷塔与其他建筑物的间距要求;

8)补充空冷平台下和栈桥下建(构)筑物布置要求。

(2)液氨罐与建(构)筑物间距是按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中第 4.3.7 条“液氢、液氨储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距可按本规范第 4.4.1 条相应容积液化石油气储罐防火间距规定减少 25%确定”来计算确定的,其数据与现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 表 3.2.4 中的数据略有不同,部分数据相差约 0.5m,《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》中的数据为省略 0.5m,考虑防火间距从严要求,本规范中的相关数据为向上进 0.5m,最终确定相关数据。

液氨罐与卸煤装置或露天贮煤场的间距按国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中第 4.3.7 条“液氢、液氨储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距可按本规范第 4.4.1 条相应容积液化石油气储罐防火间距规定减少 25%确定。”

液氨罐与厂内铁路中心线的间距要求按现行行业标准《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 表 3.2.4 中的注 9“液氨区与厂内铁路专用线的防火间距可按本表中规定的液氨区与厂外企业铁路专用线的防火间距相应减少 5m”来确定。

(3)天然气调压站具有爆炸危险性,属于甲类生产厂房,其与建(构)筑物的防火间距按照《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中表 3.4.1 和《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 中燃机电厂相关内容确定,与贮油罐区的间距按《石油库设计规范》GB 50074—2014 表 4.0.16 中甲类生产厂房与储罐区的间距确定。

(4)考虑到目前电厂用油闪点在 55° 左右,且其储运设施的操作温度高于 40° ,根据《石油库设计规范》GB 50016—2014 第 3.0.4 条应按乙类油品,同时将贮油罐按罐区总容量进行分级,参照表 4.0.16 中的要求确定间距要求。

(5)随着目前电厂装机容量的不断提高,电厂内贮氢罐的总容积逐渐增大,本次修订中将贮氢罐按容积小于 1000m^3 和 $1000\text{m}^3 \sim 10000\text{m}^3$ 两类进行划分。

目前电厂氢气站中的贮氢罐大多为中压,压力为 3.2MPa ,供氢站中的贮氢瓶为高压,压力为 15MPa ,无论贮氢罐还是贮氢瓶均为干式贮罐,且氢气的密度比空气小。贮氢罐与贮油罐、露天卸秸秆装置或秸秆堆场的间距按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中第 4.3.1 条中的第 2 款来确定。

(6)电厂中铁路机车或列车在启动、走行或刹车时,均可能从排气筒、钢轨与车轮摩擦或闸瓦处散发火花。

(7)间接空冷塔塔间净距,除满足结构要求 $0.5D$ 外,还应满足工艺要求,即进风要求。散热器塔内卧式布置,类似于逆流式自然通风湿式冷却塔,基本可以参照湿冷塔,其塔间净距一般不小于 4 倍进风口高度;间冷塔散热器塔周立式布置类似于横流式自然通风湿式冷却塔,间接空冷塔塔间净距一般不小于冷却塔进风口高度的 3 倍。

间接空冷塔与周边建(构)筑物的间距如果单纯的参照湿冷塔按进风口高度的 2 倍(卧式布置)和 1.5 倍~2.0 倍(周立式布置)间距将会达到很大,这么大的间距在发电厂中是很难做到的,在目

前已建的工程也是基本上没有按照此要求进行。间接空冷塔的散热器高度基本上在 20m~30m,通过对间接空冷塔工艺系统的研究和已投产项目的调研,并参照哈蒙公司关于冷却塔与周边建筑物的关系的对比,本次建(构)筑物与间冷塔的间距按建(构)筑物高度和散热器高度两项为控制指标,并参考哈蒙经验公式,最终确定间距不宜小于建(构)筑物高度+0.4 倍散热器高度(或进风口高度)。

对于特别高大、同时体量也很大的建(构)筑物,建议通过专项研究来评估其对冷却塔热力性能的不利影响。

(8)自然通风湿式冷却塔与机械通风湿式冷却塔的间距依据现行国家标准《工业循环水冷却设计规范》GB 50102—2014 第 3.2.2 条中的相关内容进行编制。

自然通风间接冷却塔与机械通风间接冷却塔的间距按下列要求执行:

1) 机械通风间接冷却塔和自然通风间接冷却塔散热器垂直时,塔间净距不宜小于两塔散热器高度之和的 1.5 倍;

2) 机械通风间接冷却塔散热器垂直布置、自然通风间接冷却塔散热器水平布置时,塔间净距不宜小于机械通风间接冷却塔散热器高度的 1.5 倍与自然通风间接冷却塔进风口高度的 2 倍之和;

3) 机械通风间接冷却塔散热器水平布置、自然通风间接冷却塔散热器垂直布置时,塔间净距不宜小于机械通风间接冷却塔进风口高的 2 倍与自然通风间接冷却塔散热器高度 1.5 倍之和;

4) 机械通风间接冷却塔和自然通风冷却塔散热器水平布置时,塔间净距不宜小于两塔进风口高度之和的 2 倍。

不同类型的湿式冷却塔和间接冷却塔的塔间距可参照上述要求,依据横流塔和逆流塔的进风要求,来确定其间距。

(9)参照化工行业和钢铁行业,并对电厂实际进行考察后,提出机械通风湿式冷却塔与屋外配电装置和道路的间距按气候和运

行条件进行区分,并将其间距进行适当减少。

(10)屋外配电装置与自然通风湿式冷却塔之间的间距,根据已运行大坝电厂,渭河电厂,宝鸡二电厂等实际调查,穿越水塔区的架空导线在 20m 之内,多年运行反映良好,无发生任何事故。为防止结冰、闪络出现问题,当冷却水塔位于配电装置常年盛行风向上风侧时采用 40m,当冷却水塔位于配电装置常年盛行风向下风侧时采用 25m。

由于间接空冷塔水汽对周边环境的影响小,屋外配电装置、变压器与间接空冷塔的间距,主要考虑防火、进风、检修、施工等要求。间接空冷塔的耐火等级为三级,根据防火要求,最小间距应为 25m,若考虑进风、检修要求,以 25m~30m 间距为宜,30m 也为施工基本要求,综上,确定间接空冷塔与屋外配电装置、变压器的最小间距为 30m。

(11)湿式冷却塔与主厂房之间的间距考虑到场地布置困难时难以满足 50m 净距,特别是扩建电厂更难办到,在改、扩建厂及场地困难时可适当缩减。

(12)根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016,贮煤场与一至三级建筑物的间距为 6m~8m,这对防火间距来说是够了,但从卫生防护的需要来看,需要适当增加一些,本表根据运行情况将间距增大到 15m。

(13)道路与相邻建(构)筑物的间距根据现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的相关规定。

(14)由于发电厂中油库区的规模较小,泡沫消防室内仅设有泡沫消防罐和发生器,其动力靠压力水进行,泡沫室与甲、乙、丙类液体储罐的间距不应小于 20m,是根据现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151—2010 中第 8.1.6 条的相关规定。

(15)封闭贮煤场包括条形封闭煤场、圆形煤场、筒仓、球形煤场等。封闭煤场的体量通常都很大,与自然通风冷却塔相邻布置时,需满足工艺和结构安全这两个主要方面。

目前常规自然通风湿式冷却塔的进风口高度最高仅为 12.0m~13.0m,当湿式冷却塔周边有高大建筑物时,其建筑物的体量高度对间距的影响很大,远远高出 2 倍进风口的高度。

湖北能源集团鄂州电厂三期工程 $2\times 1000\text{MW}$ 采用自然通风湿式冷却塔,冷却塔进风口高度为 12.1m。在设计中对与圆形煤场的间距,采用计算流体动力学(CFD)数值模拟方法,研究对比有无圆形煤场,以及冷却塔与圆形煤场之间的距离对冷却塔热力性能的影响。分析结果表明该工程中冷却塔与圆形煤场之间的距离对冷却塔的热力性能影响较小。该项目结合圆形煤场对冷却塔通风及热力性能影响及结构干扰影响分析,推荐冷却塔与圆形煤场的间距为 40m。

神华国华九江电厂 $2\times 1000\text{MW}$ 工程采用自然通风湿式冷却塔,与圆形煤场两者之间的间距为 30m,冷却塔工艺设计为哈蒙公司完成,该项目目前正在施工。

圆形煤场穹顶高度约在 70m~80m,由于网架结构上部为半弧形,利用国外经验公式推算时其高度计算可按下部挡煤墙的高度进行考虑,挡煤墙高度通常在 15m~20m,条形封闭煤场通常多采用穹顶网架形式进行封闭,穹顶高度约为 30m,也有的项目高达 47m,但由于上部均采用的是弧形,对冷却塔进风和结构干扰影响都会相应减小。

综上分析,本次规范修编中对于封闭贮煤场与自然通风冷却塔的间距确定为不小于 40m,场地条件困难时可适当缩减,但不应小于 30m;同时提出当圆形煤场与自然通风冷却塔间距小于 40m 时,应考虑两者结构上的干扰影响,对于具体的工程项目,建议做风洞实验,结合实验数据,确定两者间距。

6 竖向布置

6.1 一般规定

6.1.2 根据现行国家标准《防洪标准》GB 50201—2014、《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2011、《小型火力发电厂设计规范》GB 50049—2011,按分级防洪的原则,修改了2005版中关于厂址受内涝或山洪影响时的防洪标准,补充了工矿企业自备发电厂防洪标准。

从保证防洪安全和节约土石方工程量综合考虑,本条文中的厂区场地设计标高是指厂区建(构)筑物散水标高。设计高水(潮)位即是满足发电厂防洪标准要求的设防水(潮)位。

6.1.3 土石方、地基处理和边坡支护是影响厂区竖向布置的主要因素,土石方综合平衡要考虑基槽余土。对于场地低洼厂址,通过在厂区周边采取可靠的防洪措施,将厂内场地设计标高适当降低,低于设计高水(潮)位,既不会影响防洪安全,又有利于直流供水的经济性和减少场地回填土石方工程量。

6.1.6 在发电厂中,被沟道封闭的场地是存在的,除屋外配电装置区外,其他区域也有。通过设置渡槽或雨水口解决这类场地的积水问题是行之有效的措施。

根据环保要求,露天煤场、秸秆堆场、卸车设施区、灰库和渣仓区的地表水需要单独处理。

6.1.7 发电厂生产行政管理和生活服务设施建筑区与厂区布置相对独立或单独设管理基地时,按低于厂区100年或200年一遇防洪标准,符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201—2014的有关要求,有利于降低工程投资。

6.1.8 此前施工场地尚无防洪设计标准,特别在沿海滩涂电厂,

施工场地低洼,在缺乏填土土源的情况下,尽可能不填土或少填土可以节省投资,但如果因为场地过低,在施工期间遭到洪水淹没,将会造成经济损失并影响工期,因此制定明确的防洪标准是必要的。根据我国沿海、沿江等受洪涝灾害影响较大的地区一般防洪设施的防洪标准通常为 20 年重现期的情况,参照现行行业标准《水利水电工程施工总布置设计导则》DL/T 5192—2004 和《水利水电工程施工组织设计规范》SL 303—2004,提出本规定。

6.1.9 受河流洪水影响的发电厂,河道纵坡较大时,河道水位比降较大,厂址在不同断面处的洪水位差别较大,厂区竖向布置需要根据不同断面处的洪水位确定满足防洪要求的经济合理的场地设计标高和竖向布置方式。

6.1.10 边坡、挡土墙采取安全防护措施是考虑运行维护人员和电厂周边民众的安全。设计时应根据环境状况和可能的安全风险,在其顶部设置安全护栏或采取其他安全防护措施。

6.2 设计标高的确定

6.2.1 厂址受风暴潮或洪涝影响时,堤防工程、地基处理及边坡支护、场地排水等因素也会对主厂房室内零米标高的确定产生较大影响,故在原条文中加以补充。

6.2.2 燃煤采用铁路运输的发电厂,运煤建(构)筑物地坪设计标高受铁路专用线接轨点标高、铁路专用线纵断面设计标高及运煤栈桥仰角的限制,并且还要结合地形等因素确定。

6.2.3 经多年实践证明,建(构)筑物室内零米标高高出室外地面标高 150mm~300mm 的规定是合适的,能防止因建筑物沉降而引起地面水倒灌入室的可能。在地质条件良好的少雨干燥地区,采用下限值。参照现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025—2004,补充了湿陷性黄土地区多层建筑室内外高差的要求。湿陷性黄土地区加大多层建筑室内外高差,主要是为建筑物周围排水畅通创造有利条件,减少地基浸水湿陷的概率。

6.2.4 主要考虑厂区防洪安全和减轻厂区排水系统的负担。

6.3 阶 梯 布 置

6.3.1 实践证明,自然地形坡度 3% 为确定阶梯布置的分界线是合适的,有利于减少土石方、地基处理和边坡支护工程量。

6.3.2 土石方、地基处理及边坡支护、供水扬程、物料运输是影响阶梯划分的重要因素,故在原条文中加以补充。随着电力建设规模的不断发展,发电厂厂址的地形、地质条件比以前要差,实际工程中阶梯高差大于 5m 的情况不少,阶梯高差应根据厂址条件因地制宜经技术经济比较确定,故取消了 2005 版中关于阶梯高差“不宜大于 5m”的规定。

6.3.3 湿式冷却塔水位高程、循环水泵房室内零米高程、汽机房室内零米高程是相关联的。一般情况,当湿式冷却塔水位高于汽机房室内零米标高 5m 时,会对凝汽器的压力产生较大影响;当湿式冷却塔水位低于汽机房室内零米标高 5m 时,凝汽器水侧会出现真空。故当湿式冷却塔水位与汽机房室内零米标高超过 5m 时,需要经过工艺论证。

6.3.4 阶梯划分需要考虑生产工艺流程、道路连接、地下设施布置、运行维护等因素。近年来,已经有一些主厂房区采用阶梯布置的工程实例,在地形高差大特别是坡度较大的坡地条件下,锅炉房与炉后设施如除尘器、脱硫装置采用阶梯布置,能有效减少土石方、地基处理和边坡支护工程量。

6.3.6 台阶坡脚至建(构)筑物的距离不小于 2.0m,实践证明是合适的。台阶坡顶边缘至建(构)筑物的距离规定与现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011 是一致的。

6.3.8 参照现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330—2013 和《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011。由于工程地质条件复杂多样的特殊性,采用坡率法的边坡,原则上都应进行稳定性计算和评价,实践中,工程地质勘察报告是设计依据。本条关

于边坡的坡率允许值只能作为工程前期阶段方案设计和技经工程量的参考依据。

6.4 场地排水

6.4.2 按照分区、分散、就近排放的原则组织厂区场地雨水排放,能使厂区场地雨水快速及时地排出,并有利于减少排水管道的断面和埋深。场地排水若经电缆沟或工业管沟再排至雨水排水系统,不仅排水不畅,而且会影响发电厂生产运行安全。

6.4.4 提出了关于排水明沟的高宽比和设置盖板的规定。排水明沟断面不能窄而深,采用合理的高宽比有利于减小沟道深度、方便施工。根据调研和工程实践,规定排水明沟的起点深度不小于0.3m。排水明沟的断面根据水力计算确定,在沟道较长时,通过适当增加沟道宽度和加大纵坡,能减少沟道深度,故将2005版中规定的明沟纵坡“不应”小于0.3%改为“不宜”小于0.3%。过道路段排水沟采用钢筋混凝土盖板或暗涵,有利于行车舒适和减少盖板的维护工作。沟道深度大于1.2m时采用格栅盖板是出于安全考虑。

6.4.7 补充了关于圆形贮煤场煤水沟的规定。在实际工程中,有的设置了煤水沟,有的未设置煤水沟。从调研情况看,圆形贮煤场周围是否需要设置煤水沟与厂址所在地区、煤场形式、煤的含水量、运行管理有关,目前尚未取得共识,需视工程实际情况而定。圆形贮煤场屋面排水不能进入煤水沟,否则会增大沟道断面和含煤污水处理量。

6.4.8 水的影响对边坡稳定起决定性作用,为确保山区发电厂厂区安全,在厂区边坡坡顶设截水沟,这是防排山洪的需要。实践证明,在挡土墙、边坡坡顶设置截水沟的规定是合适的。据调查,截水沟穿越厂区的情况是有的,且在其具体工程条件下是合理的,实际运行中也没有问题,故取消2005年版条文中“截水沟不应穿越厂区”的规定。

6.4.9~6.4.11 参照现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025—2004、《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942—2014、《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112—2013,相应补充了场地排水的有关规定。在湿陷性黄土、盐渍土、膨胀土地区要特别重视场地防水和排水,避免地表水对建筑地基的不利影响。一是做好厂外截排水措施,建立地表水排水系统,确保排水、排洪通畅,防止厂外地表水排入厂区;二是厂内建(构)筑物周围应有良好的排水条件,避免场地积水和水管、沟渗漏。湿陷性黄土地区埋地水管、排水沟和水池等与建(构)筑物之间的防护距离,即防护范围应按现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025—2004 的有关规定执行。

6.5 土石方工程

6.5.1 土石方挖填平衡是包括厂区、施工区、基槽余土以及配套工程的土石方综合平衡,而不仅限于厂区。

土石方分期开挖是节约初期投资的重要措施之一,但要结合后期开挖对初期工程生产运行的影响来确定初期的合理开挖范围。发电厂建设中发生的土石方工程量还包括防洪设施、码头、航道、铁路、厂外道路的土石方,不能用作填料需要清除外弃或另外处理的土石方(如淤泥、耕植土等),对场地进行处理产生沉降所需增加的回填土石方,在土石方综合平衡计算也应加以考虑。

土壤松散系数主要参照现行国家标准《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544—2009 附录 B、《化工企业总图运输设计规范》GB 50489—2009 附录 B、《工业企业总平面设计规范》GB 50187—2012 附录 A。

6.5.2 场地平整时,在满足建(构)筑物施工要求的条件下,对面积较大的填方区暂不填至设计标高,有利于消纳建(构)筑物施工期间逐渐产生的基槽余土,减少土石方的多次倒运。

6.5.3 本条是对填土压实系数的最低要求。现行国家标准《建筑

地基基础设计规范》GB 50007—2011 中规定地坪垫层以下及基础底面以上的填土压实系数“不应小于 0.94”。该规定是基于：基础底面标高以上的压实填土直接位于散水和室内地坪的垫层下，且是各种管线、沟道或设备基础的地基持力层，除对其承载力和变形有一定要求外，并要使上部压实填土渗透性小，水稳性好，具弱透水性或不透水性，以减小或防止压实填土的渗漏。发电厂厂区总平面布置紧凑，不作为建（构）筑物和道路、管线、沟道地基的一般场地极少，而且场地压实填土都是一次完成，很难做到按不同要求分别压实。另外，据调查，场地平整过程中压实填土往往因为质量控制不严，监测不力，存在隐患较多。因此，设计时根据工程实际条件对填土压实系数提出严格要求甚至更高要求是很有必要的。

压实填土的填料选择对填土质量有重要的影响。通常可选用级配良好的砂土或碎石土，性能稳定的矿渣、煤渣等工业废料。以卵石、砾石、块石或岩石碎屑作填料时，分层压实时其最大粒径不大于 200mm，分层夯实时其最大粒径不大于 400mm；以粉质黏土、粉土作填料时，其含水量为最优含水量，采用击实试验确定。在软土或沼泽地区，淤泥和淤泥质土经过处理且符合压实要求后，能用于回填非建筑场地或无压实要求的区域。

淤泥和淤泥质土、耕土以及有机质含量大于 5% 的土用于场地绿化表土，因其难以压实，所以不可作为建筑地基的持力层填料。冻土和强膨胀土难以捣碎压实，冻土会发生融陷，强膨胀土遇水膨胀、失水收缩率大，不易控制其回填质量，故不能作为有质量要求的填料。粗颗粒的砂、石等材料具有透水性，而湿陷性黄土和膨胀土遇水反应敏感，前者引起湿陷，后者引起膨胀，二者对建筑物都会产生有害变形，故在湿陷性黄土和膨胀土场地进行压实填土，不能使用粗颗粒的透水材料作填料。

厂区位于填海区或滩涂区等软土场地时，土质含水率高，承载力低，在外力作用下，沉降量大，场地需要采用排水固结等方式对原土地基进行预处理，堤坝及场地回填标高需要考虑地基下沉量。

吹填工程执行现行行业标准《疏浚与吹填工程设计规范》JTS 181 的有关规定。

6.5.4 土石方计算的精度取决于依据的地形图精度,对丘陵、山区厂址,施工图设计一般采用 1 : 1000 或 1 : 500 的地形图,对平原地区厂址,施工图设计一般采用 1 : 2000 或 1 : 1000 的地形图;根据与厂址地形的复杂程度相应的地形图精度,采用 40m×40m 或 20m×20m 的方格网能满足计算精度要求。

7 管线综合布置

7.1 一般规定

7.1.1 根据管线综合布置的性质及其与总平面布置、竖向设计、绿化布置等的关系而提出的原则性规定。管线综合布置是电厂总平面设计工作的重要组成部分,是衡量电厂平面布置合理程度的标准之一。它涉及的专业面广,将各专业管线布置的自身经济合理性与电厂总体情况联系,达到电厂总体的经济合理。同时,它将总图运输专业本身的其他约束及需要,进行整体、综合的考虑,达到解决矛盾,避免顾此失彼,电厂设计总体优化的目标。电厂的管线遍及厂区,需要进行全面、合理、紧凑的管线综合布置,以利于施工、维修、安全生产,节约用地,减少投资及运营费用。

7.1.2 根据工程实践经验,大多数电厂建成后均有不同程度的改造或扩建,都可能增加新的管线,因此在规划管廊时,其宽度要留有适当的余地。地下管线要根据规划容量预留发展用地,架空管道则要在管架上预留位置。

7.1.3 目前已投运的发电厂中,管线敷设方式已越来越多地采用管架形式。管架便于施工、检修及管理,并节省用地。架空敷设比地下敷设运行安全,巡视操作条件好,减少复杂的地下管线交叉,施工方便,且能减少大量土石方工程。因此,为了减少能耗,降低成本及投资,减少用地,保证安全,有利于环保,本条文规定凡有条件集中架空布置的管线,优先采用综合管架进行敷设。

根据工程的具体条件,因地制宜地确定管线敷设方式,在遇到地下水位高及有腐蚀性、岩石地基开挖困难或用地十分紧张时,采用综合管架有利于生产安全、方便施工、缩短工期,有利于维护检修。

采用管线运输的介质是多种多样的,各有不同的特性,从介质的性质区分为一般性与危险性两大类。一般介质的输送分有压及自流两种,前者如压缩空气、高、低压消防水等。一旦发生事故,以介质性质看危害不大,但由于是压力管,故有一定危害。危险性介质主要指易燃、易爆、有毒、有腐蚀性、及助燃性的物质,如氢、酸、碱、氯、氨、天然气、油等。这类物质在重力自流的输送情况下,一旦发生事故,往往产生较大危害。这类介质大多压力输送,因而可能造成的危害更大,故本条文提出确定管线敷设方式时,也需要根据管线内介质的性质确定。

由于目前国内以原油为燃料的发电厂基本没有,因此在本章中仅对燃油管的敷设要求进行了规定。原油指以烃类为主的液态混合物,属于甲类液体,闪点低,危险性高,与发电厂内常见的燃料油(丙或乙类)有很大区别。原油管的敷设要求执行现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183、《油气集输设计规范》GB 50350、《油气输送管道跨越工程设计规范》GB 50459 与《输油管道工程设计规范》GB 50253 中的规定。

在选择管线敷设方式时,要综合考虑地形、交通运输、生产安全、检修施工、绿化条件等是不言而喻的。例如,在运输量较大的厂区内,采用低管架或沿地敷设方式,既影响交通运输,又易损坏管线,而在不妨碍交通、人流较少的厂区边缘地带,采用该方式则因其造价低,检修方便而具有优势。因此,确定管线敷设方式要考虑多方面因素,并经比较后确定。

本次修订增加了氨气管的敷设要求。对灰渣管的敷设方式进行了修改,根据近年工程经验,为便于检修及节约用地,灰渣管大多为架空敷设,极少采用地沟敷设,且不宜埋地敷设,若产生结垢堵塞时不便检修。

7.1.4 具有可燃性、爆炸危险性、腐蚀性、及有毒介质的管道一旦发生事故会影响到相邻管道,从而产生次生危害,扩大事故范围,因此本条规定互无影响的管线才能同沟共架敷设。

7.1.5 本条是总结了实践中的教训,为确保人身安全及防止扩大危害而制定的。

7.1.6 改、扩建工程往往会引起一部分原有管线的变动或因施工距离过小而影响到原有管线的安全运行。因此除了在设计中尽量避免管线改道或间距过小外,还要与生产、施工单位进行协商,做好施工支护或过渡措施。

7.1.8 为了保护管线,保证生产,减少投资,方便交通运输,有利安全而制定。条文提出正交的要求,这是由于交叉会对双方产生不利影响,为了缩小不利影响的范围,交叉角不宜小于 45° 是必要的。

7.1.9 厂区管线之间的距离要满足规范要求,以避免发生次生灾害、机械损伤、腐蚀及检修不便等问题。近年来,有部分电厂为缩小厂区用地,不断压缩地下管线的间距,造成了施工检修困难并埋下安全隐患,这是不可取的。厂区管线布置时要在满足规范的前提下,做到合理布置,节约用地,并同时考虑电厂未来改扩建的可能,在管廊中预留适当的余度。

7.1.10 干管布置在靠近主要用户较多的一侧,是为了减少与道路交叉,有利缩短支管的长度。管线与道路交叉不仅给检修、施工带来不便,增加管线投资及介质输送能耗,且有碍交通运输,因此在进行管线布置时要尽量减少交叉。

干管分类布置在道路两侧,有利于设计、施工、检修及管理,也已为大多数行业所采用。

本条提出的管线综合排列顺序亦为综合布置的原则之一。在满足安全、施工、检修要求的前提下,是从既要有利节约用地,又要使管道不受建(构)筑物基础压力的影响,同时考虑使用要求而制定的。把埋深较浅的靠近建筑红线,如电缆,把可能产生泄漏,泄漏后又会对建(构)筑物基础产生不利影响的尽可能远离建筑红线,如下水管。把有使用要求的布置在方便使用的位置,如照明电杆在路边,雨水管靠近道路边的下水口等。按这一布置原则进行

可达到较好的效果。

本次修订提出“各种工艺管道或架空管架”，包络性更强，并增加了架空管架的布置要求。

7.1.11 进行管线综合布置时，需要解决各种各样的矛盾，矛盾的数量与性质随具体情况而异。管线综合布置是体现电厂整体设计水平的重要内容之一，而解决好矛盾又是管线综合布置的重要内容。本条列出了当管线布置产生矛盾时的处理原则，做到有利生产、方便施工、减少工程量及节省投资。

7.2 地下管线

7.2.1 避免管线之间的不利影响，有利于安全、卫生、防火及保护管线。例如，给水管道要布置在污水管道上面，以免给水管被污染；可燃气体管道要布置在其他管道上方，因这类管道有潜在危险，一旦发生事故，不至于在短时间内危害下面管道；电缆在热力管道下方，以防电缆受热，电缆受热会致其绝缘体老化加速及因环境温度升高影响其载流量；热力管要布置在可燃气体管及给水管上方，以减少这些管道受热影响；受热后极易造成体积膨胀的介质管线、腐蚀性介质的管道及含酸、碱的排水管道，要布置在其他管线下，因为这类管线易被破坏，一旦滴漏，不至于影响其他管线。

具有火灾危险性的管道穿越电缆沟容易引起火灾事故扩大，因此在电缆沟（隧）道中，不能有可燃或易燃、易爆液（气）体管穿越。

7.2.2 地下管线在建筑物的基础下穿过是常有的事，但与建筑物平行且放在基础压力影响范围内，是不允许的。当管或沟平行于建筑物且在建筑物基础压力影响范围内时，由于敷设或检修管线时须开挖基槽，容易使建筑物的基础外露，产生侧压力而倾斜、不稳定，尤其是当沟道漏水或强度不够，沉降不均时，问题尤为严重。

发电厂厂区道路一般宽为4m~7m，厂前主入口宽度也不过9m。若在道路行车部分内敷设管线或沟道，一旦管线或沟道须进

行检修,势必影响正常的通行。检修时,开挖基槽,既不能通行,又破坏了道路结构,如再铺设新管道,又增加投资,是不适宜的。因此,布置管线及沟道时不主张在道路行车部分内敷设,但是在用地十分困难或改扩建工程时,在道路下敷设则往往难以避免。故本条补充了“当布置受限,用地紧张时,可将不需经常检修或检修时不需大开挖的管线平行敷设在道路路面或路肩下面”。

2005年版中有“6度及以上地震区不应布置在主要道路行车道内”,而在实际工程中基本都没有按此执行,故本次修订取消此相关内容。

7.2.3 本条是生产运行经验的总结。从已产生的事故情况来看,沟道是火灾蔓延的重要途径,导致全厂停电,且不易发觉。因此,强调需有火灾隔绝措施。如填砂、用非燃材料封堵及设防火墙、防火门等。

7.2.4、7.2.5 地下沟道无论地下水位的高低和采用何种形式,设计中都要设置沟道的纵横坡和集水坑,上述做法的目的是使沟道内不积水,以保证运行安全。

7.2.7 本条规定了地下管线共沟敷设的要求。在已运行的燃煤及燃气-蒸汽联合循环发电厂中,由于优先采用架空管架,因此管线共沟敷设的情况较少。但在核电厂及城市建设中,由于条件限制则普遍采用地下综合管沟来代替综合管架。管线共沟相对于单沟敷设有节约用地的优点,但要满足安全、卫生、检修的要求,以避免管线之间相互产生不利影响。

热力管指蒸汽管、热水管等,热力管使环境温度升高,会对电缆、压力管道内介质产生不利影响,因此不能共沟。可燃或易燃、易爆、有毒、腐蚀性液(气)体管共沟,一旦其中一条管道发生事故灾害,容易影响相邻管道,引发二次灾害,且不能和消防水管共沟,以免破坏消防水管,影响消防抢险。腐蚀性介质管一旦发生滴漏,容易腐蚀其他管线,因此要布置在沟底。排水管包括生产废水、生活污水及雨水管等,容易产生漏水污染现象,因此从安全与卫生角

度考虑要将其布置在除腐蚀性介质管外的其他管线之下。

7.2.8 本条参照《电力工程电缆设计规范》GB 50217—2007 中第 5.5.7 条的规定编制。

7.2.9 本条是在总结设计实践经验的基础上,参照《工业企业总平面设计规范》GB 50187—2012 等相关现行国家标准与行业规范后进行修订的。增加了氨气管的敷设要求,并修订了其他管线的敷设要求。

氢气管的敷设要求参照《氢气站设计规范》GB 50177—2005 中附录 B~E 确定。氨气管的敷设要求参照《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 中第 3.5 节确定。电缆的敷设要求参照《电力工程电缆设计规范》GB 50217—2007 中第 5.3 节确定,其中直埋电缆与热力管沟的间距按表 5.3.5 的规定确定。燃油管的敷设要求参照《石油库设计规范》GB 50074—2014 中第 9.1.16 条与第 9.2.8 条确定。

天然气管的敷设要求主要参照《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006,并参考了《输气管道工程设计规范》GB 50251—2015、《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183—2004、《油气集输设计规范》GB 50350—2005、《工业企业煤气安全规程》GB 6222—2005 等确定。

表 7.2.9-1、2 中地下天然气管道与建(构)筑物或相邻管道之间最小水平净距的确定依据来自于现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006。燃气—蒸汽联合循环电厂内天然气管道的压力大多大于 4.0MPa,在《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 的正文部分没有关于压力大于 4.0MPa 天然气管道设计要求的单独章节,但在条文说明第 6.4.14 条、第 6.4.15 条中则有“压力大于 4.0MPa 的燃气管道,其设计宜按《输气管道工程设计规范》GB 50251 并参照本规范 4.0MPa 燃气管道的有关规定执行(有关规定主要指:管道强度设计系数、管道距建筑物的距离等)”的规定。由此,电厂天然气管道的设计可参照《城镇燃气设计规

范》GB 50028—2006 中的 6.4 节(适用于压力大于 1.6MPa 但不大于的 4.0MPa)进行确定。该节中第 6.4.13 条规定:“高压地下燃气管道($1.6\text{MPa} < \text{压力 } P \leq 4.0\text{MPa}$)与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距,不应小于表 6.3.3-1 和 6.3.3-2 次高压 A 的规定。”因此,本规范表 7.2.9-1、2 中设计压力大于等于 1.6MPa 的地下天然气管与建构筑物或相邻管道之间的最小水平净距均参考《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 内表 6.3.3-1 中压力等于 1.6MPa 的次高压 A 燃气管道的间距要求确定,并且管道的安全设计执行《输气管道工程设计规范》GB 50251 的要求。

地下天然气管与氢气管的间距按照《氢气站设计规范》GB 50177—2005 中附录 D 的规定确定,氨气管参照氢气管执行。

表 7.2.9-2 中天然气管、油管与道路、管架基础外缘的间距系参考《油气集输设计规范》GB 50350—2005 附录 J 制定。

注 3/①主要参考《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 表 6.3.3-1 注 2“当对次高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5mm 时,管道距建筑物外墙面不应小于 6.5m;当管壁厚度不小于 11.9mm 时,管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m”及《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048—2009 中第 8.2.6 条表 10 所示“地下易燃和可燃液(气)体管线与建筑物基础外缘的最小水平净距为 3.0m”后综合确定。有效的安全防护措施是指:增加管壁厚度;提高防腐等级;减少接口数量,加强检验(100%无损探伤)等。

注 3/②参考《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 中第 6.4.13 条的规定制定。

注 3/③参考《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 中第表 6.3.3-1 的规定制定。

注 3/⑤和⑥参考《电力工程电缆设计规范》GB 50217—2007 中表 5.3.5 的规定制定。

7.2.10 本条是为保护地下管线不受或少受外力影响而制定的。

当不能满足垂直净距要求时,要采取加防护套管或其他防护措施。地下可燃或易燃、易爆液(气)体管线的防护要求比一般管线更高,其套管端部距铁路、道路边界线的距离是参照现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 中第 6.3.9 条的规定编制。

7.2.11 本条补充了特殊地区地下管线的布置要求。《湿陷性黄土地区建筑规范》、《膨胀土地区建筑技术规范》与《盐渍土地区建筑技术规范》均对地下管线与建筑物之间的防护距离、地下管线的防水、防渗漏设计等进行了相关规定。

7.3 地上管线

7.3.1 氢气管、氨气管、天然气管布置在管架上层能降低事故发生时对其他管线的影响。

架空管线采用低支架敷设具有成本低、便于施工维修及运行管理的优点,但也有容易造成人员烫伤,容易损坏及影响通行等问题,因此在厂区内是否采用低支架需综合考虑。供热管网由于管径及推力都较大,优先考虑采用低支架在厂区边缘地带沿围墙敷设。第 7 款的第 2 点系参照《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010 第 8.2.12 条“在不影响交通的地区,应采用低支架,管道保温结构下表面距地面的净距不应小于 0.3m”,《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 表 6.3.15 注 1:“在车辆和人行道以外的地区,可在从地面到管底高度不小于 0.35m 的低支柱上敷设燃气管道”,及《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 中 3.5.2 条“液氨管道宜采用低支架敷设,其管底与地面的净距宜为 0.35m”后,并结合工程实践经验确定。

7.3.2 在电厂综合管架的布置中,可燃或易燃易爆管道、热力管道与电缆等容易引发事故的管线布置需特别慎重,距离过近容易引发事故的发生及扩散,因此本条根据各种专业规范及工程实践经验,将这些管线之间的最小净距集中列出。

本条关于氢气管与其他管线的净距参照《氢气站设计规范》

GB 50177—2005 中附录 B 确定;氨气管与其他管线的净距参照《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 中第 3.5 节确定。天然气管与电缆的净距系参照氢气管与电缆的净距及《工业企业煤气安全规程》GB 6222—2005 中表 6.2.1.4 制定。油管与电缆的净距参照《油气集输设计规范》GB 50350—2005 附录 H 确定;热力管与电缆的净距参照《电力工程电缆设计规范》GB 50217—2007 中第 5.1.7 条确定。

天然气管线与管径大于 300mm 的其他管道的垂直净距按现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 中第 6.3.15 的相关规定。

7.3.3 可燃或易燃、易爆液(气)体管线指发电厂内的氢气管、氨气管、天然气管、油管等输送容易着火、爆炸介质的管道,其安全净距要求比一般管线更高。本条按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545—2010 表 13.0.11 及《1000kV 架空输电线路设计规范》GB 50665—2011 表 13.0.9-1 中关于输电线路与特殊管道的最小垂直距离,确定了架空输电线路跨越架空可燃或易燃、易爆液(气)体管线时的最小垂直净距。

7.3.4 架空氢气管、氨气管与建(构)筑物之间的最小水平净距执行现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177—2005 附录 C 与《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480 中 3.5.3 条的有关规定。

架空输电线路与架空管架(指一般性介质的管线,可燃或易燃、易爆液(气)体管线另有规定)的最小净空距离系按照《高压配电装置设计规范》DL/T 5352—2018 中表 5.1.2-1 中 3kV~500kV 屋外配电装置的最小安全净距和表 5.1.2-2 中 750kV、1000kV 屋外配电装置的最小安全净距内“无遮拦裸导体至建筑物、构筑物顶部之间的最小安全净距”制定。此安全净距指空气距离,即净空距离。主要考虑管架进行安装、维修等作业时施工人员与带电导线满足安全距离,避免发生事故,因此做出最小净空距离

的规定。架空输电线路与可燃或易燃、易爆液(气)体管线的管架的最小水平净距则按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545—2010 表 13.0.11 及《1000kV 架空输电线路设计规范》GB 50665—2011 表 13.0.9-2 制定。

7.3.5 本条参照《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规范》DL/T 5174—2003 表 5.3.17-3 编制。

本表注①系结合多年的工程经验,并参照《工业企业煤气安全规程》GB 6222—2005 中的表 6.2.1.4 所示“一般情况时距房屋建筑为 5m;特殊情况时距房屋建筑为 3m”,及《油气集输设计规范》GB 50350—2005 附录 H“站内架空油气管道与建(构)筑物之间最小水平间距”中所示“距有门窗的建筑物墙壁外缘或突出部分外缘 3m”来确定的。

8 交 通 运 输

8.1 一 般 规 定

8.1.2 矿口电厂燃煤一般采用带式输送,运输方式需要通过方案比较后确定。

基建材料及设备运输方式,要因地制宜,根据技术经济比较,做出最佳选择,不一定与燃料运输方式一致:

(1)当铁路繁忙、超限超重,铁路部门不同意安排大件运输,或沿线工程改造费用极大,而水运或公路运输有方便条件的;

(2)燃料采用水运,引桥不适应大件运输,而附近岸线又不好的情况下,铁路接轨比较方便可修建限期使用的铁路或公路能适应大件运输的;

(3)燃料采用铁路运输的扩建厂,施工场地受限制,铁路不便引入及卸货,而码头或公路能承担建设期间运输的。

但在同一个发电厂内,还要尽量减少运输种类,以减少管理机构、人员和干扰。

8.1.3 发电厂的交通运输设计,涉及铁路、公路、水运码头等诸多方面的内容,而本规范所列出的条款是有限的,因此,设计中除遵循本规范外,还要执行现行的铁路、公路及水运的技术标准。

8.2 铁 路

8.2.1 按照现行国家标准《铁路路线设计规范》GB50090 总则中的规定,新建和改建铁路(或区段)的等级,要根据其在铁路网中的作用、性质、旅客列车设计行车速度和客货运量确定。Ⅰ级铁路为铁路网中起骨干作用的铁路,或近期年客货运量大于或等于 20Mt 者;Ⅱ级铁路为铁路网中起联络、辅助作用的铁路,或近期年客货

运量小于 20Mt 且大于或等于 10Mt 者；Ⅲ级铁路为某一地区或企业服务的铁路，近期年客货运量小于 10Mt 且大于或等于 5Mt 者；Ⅳ级铁路为某一地区或企业服务的铁路，近期年客货运量小于 5Mt 者。电厂铁路专用线是企业服务的铁路，依据年货运量的不同，为Ⅲ、Ⅳ级铁路。

8.2.2 发电厂铁路专用线与国家或地方铁路线接轨，或与其他工业企业铁路接轨时，接轨点位置的选择，要根据衔接处各条铁路的运量大小、货流和车流的密度及其运行方向，发电厂厂址位置及其总平面布置，以及具体地形条件，进行全面比选确定，并且使发电厂运煤重车，不改变其运行方向即能通过接轨点，避免在接轨点产生折角运输和不必要的改变列车头尾的作业。

在接轨站内，要减少干扰干线接发列车和调车作业。

一般情况下，当铁路货运量较大或有大组或整列车时接入接轨站的到发线，即接入道岔咽喉区并与到发线有直接进路，这样，对大组和整列车进出发电厂铁路线方便，如货运量较小，一般均需进行解编作业。为了不影响到发线作业，发电厂铁路可在调车线、指定的其他线，或不繁忙的牵出线上接轨。

8.2.3 本条是根据《关于进一步做好铁路专用线接轨有关工作的意见》(铁运函〔2007〕714 号)中“严格控制在繁忙干线和时速 200 公里及以上客货混跑干线上新建铁路专用线。确需新建的，原则上采用铁路专用线与正线立交疏解的接轨方案，尽量避免或减少铁路专用线作业对正线行车安全和运输能力的影响”的规定制定的。

发电厂铁路不能在区间与路网铁路接轨，因为道岔是轨道的薄弱环节，区间线路行车速度高，铺设道岔就增加了不安全因素，而且影响区间通过能力，也不便管理。只有在发电厂铁路专用线与接轨正线的运量均不大，而引向邻近车站工程过于艰巨的情况下，经主管铁路局或工业企业主管单位同意方可在区间与正线接轨，但为了行车安全和管理方便，在接轨点需要开设车站或设置线

路所(辅助所)。

发电厂铁路线与另一工业企业铁路接轨,如两者均按调车方式办理时,经该主管单位同意,可在中途接轨而无须开设车站或线路所(辅助所)。

路段设计行车速度 120km/h 及以上的线路上,发电厂铁路线通常不在站内正线接轨,以保证正线的行车安全。发电厂铁路线如需在区间接轨或与站内正线、到发线接轨时,为保证行车安全,要在接轨线路上设置安全线。

发电厂铁路线与车站到发线接轨时,如其间的行车需办理闭塞且道岔联锁时,能保证正线行车的安全,不需设安全线;如能利用其他工业企业线、岔线及到发线以外的其他线路(停放和装卸易燃、易爆危险品货物等车辆的线路除外)作为站内正线及到发线的平行进路,或有联锁装置的隔开道岔(防护道岔)时,发电厂调车作业的列车不会与站内的到发列车冲突,不需设安全线。

8.2.4 本条是根据《关于进一步做好铁路专用线接轨有关工作的意见》(铁运函〔2007〕714号)中“新建铁路专用线原则上不设路企交接场(站),减少中间作业环节,加速车辆周转,提高运输效率”的规定制定的。

8.2.5 按照《关于推进路企直通运输的指导意见》(铁运〔2008〕12号)的要求,一般火力发电厂厂内铁路配线的设置要能满足整列直达、路企直通到发作业的要求,因此,除在铁路接轨站存在折角运输外,在接轨站增加股道属于重复建设,既不符合节约集约用地的要求,又增加了工程投资,故提出本条规定。

8.2.6 我国山多地少,耕地更少,节约用地是我国的基本国策,要千方百计贯彻执行,充分利用荒地、瘠地,少占农田,不占菜地、园地等,深入调查地形、地质及水文等自然条件得到真实可靠的资料,对线路进行多方案技术经济比较,避免隧道,能修涵洞不修桥,可建小桥不建大中桥,做到线路短捷,工程量小,以节省投资、缩短工期。

发电厂铁路专用线设计,要从全局出发,统筹兼顾,与沿线城镇建设、农田水利、交通运输及工业区等规划相协调,在满足发电厂燃料、建材、设备等需要的前提下,尽可能便于相邻工业企业共同使用,避免与沿线主要公路及人员来往繁忙的地段交叉。

发电厂铁路建设,要结合接轨站的现状和发展,随着发电厂的新建和后期扩建逐步进行,一般对易于改变的按近期发电厂容量(相应运输量)做到布局合理、规模适当、运营便利、工程量小,对不易改变的根据发电厂规划容量的运量确定,留有扩建的可能,防止扩建时拆改,影响运行造成损失,通常规定:

(1)通过技术经济比较选定的主要技术标准:

- 1)最小曲线半径;
- 2)限制坡度;
- 3)站场分布;
- 4)到发线有效长;
- 5)闭塞类型。

(2)按设计铁路等级和运输性质确定的项目:

- 1)曲线间夹直线、纵断面竖曲线及坡段等长度;
- 2)路基宽度和路肩高度;
- 3)洪水频率及桥涵计算荷载。

(3)按远期运量和运输性质确定的项目:

- 1)钢轨高度、轨枕及道床厚度的预留量;
- 2)站场和生活区的预留范围;
- 3)通信房屋规模。

(4)除(1)、(2)、(3)所列项目外,所有建筑物和设备的技术标准,按近期运量、运输性质以及配合路厂建设的第一期规模确定。

(5)对铁路建设中的过渡性或限期使用铁路的建筑物和设备类型、能力及技术标准,采用满足运营需要的简易型式,以节约投资。

远、近期运量都要考虑波动系数。

近期主要是指第一期机组投产后五年左右发电厂的燃煤运量。

8.2.7 本条是按照现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012—2012 的要求制定的。限制坡度不仅对线路走向、长度和车站分布有很大影响,而且直接影响运输能力、行车安全、工程费用和运营费用。影响限制坡度选择的主要因素包括铁路等级、牵引种类和机车类型、地形类别、运输需求及邻线的牵引定数。因为影响限制坡度选择的因素众多,不同决策的经济效益出入甚大,且限制坡度在线路建成后不易改动,故需要根据铁路等级、地形类别、牵引种类和运输需求等比选确定。在地形困难地段采用加力牵引坡度。需要考虑与邻接铁路的牵引定数相协调,采用与邻接线路相同的限制坡度和机型,采用与邻接线路不同的限坡,用不同的机型来调整。

各级铁路的最大坡度要与地形条件和要求的运能相适应,并保证行车安全。我国是多山国家,山区占国土总面积的 65%。Ⅲ、Ⅳ级铁路运输能力要求小,Ⅲ级铁路电力和内燃牵引分别取 25‰和 18‰,Ⅳ级铁路电力和内燃均取 30‰。更大的限制坡度除不能满足运输能力外,也不安全、经济,此时采用加力牵引坡度更为有利。列车在坡道上运行需要满足上坡启动和运行时均不断钩,下坡有充分制动力的安全要求。

8.2.8 最小曲线半径根据运输性质、行车速度、地形条件、工程经济、运营安全及养护等条件确定,与铁路等级没有直接的因果关系。

改建既有线路时,在满足铁路运输能力的情况下,为充分利用原有线路,避免大改大拆,本条规定:“在困难条件下,按上述标准改建将引起巨大工程时,个别小曲线半径可予保留”。

8.2.9 路基宽度关系到节约用地和生产作业安全。在发电厂的总布置中,对准确计算建(构)筑物间距、厂区竖向布置标高及各种管线排列,都是必须的。因此按照现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设

计规范》GB 50012—2012 的要求制定本条。

路基面宽度由道床底宽和路肩组成,路肩宽度,路堤略宽于路堑,是考虑到路堤有沉落,路肩受雨水冲蚀和行人走路影响不易保持。路肩宽度考虑了满足承受荷载和各种自然因素作用,以及维修作业的要求,尽量减少土石方工程,少占用地。

站线中心线至路基边缘的宽度,车场最外侧线路不能小于 3m,是为满足规定的路肩宽度及保证车站工作人员行走安全的最小宽度。牵出线有作业一侧的路基面宽度不能小于 3.5m,是根据其作业特点,为保证调车人员的安全。

8.2.10 道岔和钢轨接头是轨道的薄弱环节,为了保证轨道的必要强度和避免在道岔前后及线路上设置钢轨异形接头增加列车在通过时对轨道的冲击力,提出道岔与连接的主要线路的轨型一致。

道岔类型和道岔号数的选择是根据列车运行的方式、通过的速度和牵引类型来确定,但需要符合现行行业标准《铁路道岔号数系列》TB/T 3171 的有关规定。

由于路网常用电力及内燃机车低速通过的最小曲线半径分别为 125m 及 145m 且无客车,故规定电厂专用铁路列车侧向进入道岔的辙叉号数不能小于 9 号,其导曲线半径为 180m,侧向通过行车速度不能大于 30km/h。

轨型相同的相邻两道岔间插入钢轨的长度系根据铁路等级、列车运行情况、机车车辆固定轴距、道岔构造和尺寸等不同情况规定其最小长度,目的是使相邻两道岔间轨距变化平缓,以减少机车车辆过岔时冲撞和摇晃,并节省轨料,在布置不受限制和不增加铺轨数量的情况下,其插入直线尽量加长。

道岔与其连接曲线间,为安排曲线轨距加宽递减、改善机车车辆通过时轮轨间的内接条件、并减轻工务养护维修的工作量,需要插入一个直线段。

8.2.11 本条对发电厂厂内铁路配线提出基本要求。

1 发电厂厂内铁路配线是影响总平面布置的重要因素之一;

而反过来,它又受发电厂总体规划(从全局考虑权衡)、工艺设计(主要是采用什么样的卸煤、贮煤方式)、行车组织(取送车)和铁路管理方式等的制约,需要进行多方案的技术经济比较,按发电厂规划容量进行统一规划、分期建设,避免早投资、早征地,又不给扩建带来困难,同时要适应近期和远期燃煤量及其他运输量,满足铁路各种技术作业的要求。

2 采用厂内煤场布置方案,一般来说要与发电厂运煤工艺流程一致,而且适应发电厂铁路随着发电厂容量增加进行扩建的可能。

发电厂厂内运煤铁路线的布置与设计同发电厂耗煤量、煤源远近、煤种复杂程度、卸煤设备的类型、路网行车组织、接轨站性质、取送车及交接方式有关,这是决定厂内铁路配线选型及数量的依据。

铁路行车主要要求:

- 1)大中型发电厂煤车能整列进厂,减少车站调车作业;
- 2)发电厂具备送重取空条件,提高机车、车辆的周转率;
- 3)考虑行车安全,尽可能做到机车牵引进厂。

保证厂内作业的基本要求:

- 1)重、空车的取送;
- 2)采用翻车机卸煤时,重、空车的列检;
- 3)煤车列检与调车;
- 4)货物交接;
- 5)卸煤调车及空车集结;
- 6)混煤、配煤解编调车;
- 7)机车整备。

3 按照节约用地和降低工程投资的原则,厂内铁路配线一般要满足路网机车整列牵引进厂和排空的条件。

4 发电厂厂内铁路线在总布置合理的前提下,需要缩小线间间距、线群道岔尽量集中,减少扇形地带,节约用地。

5 厂内线主要是卸煤线,设在直线、平道上,利于卸车和堆放作业。

厂内铁路线如设在坡道上时,车辆受外力影响易于溜动,很不安全,因此,铁路线需要设在平道上。在困难条件下,也能设在不大于1%的坡道上。如果厂内线一定要设在坡道上时,为了作业安全,需要满足下列要求:

- 1)列车在厂内能够安全停车;
- 2)列车能够起动;
- 3)车辆不会自动溜走;
- 4)必要的厂内调车作业条件。

6 根据《关于进一步做好铁路专用线接轨有关工作的意见》(铁运函〔2007〕714号)和《关于推进路企直通运输的指导意见》(铁运〔2008〕12号)的规定,为减少中间作业环节,加速车辆周转,提高运输效率,厂内铁路卸煤要采用机械化、自动化装卸设备,并具备整列装卸、整列到发和路企直通运输的技术条件。

当发电厂场地狭小,如山区发电厂、老厂扩建等,厂区铁路股道数量、长度不能容纳整列车卸车时,通常在接轨站解列存放,每次半列车进厂。

8.2.12 大多数发电厂翻车机重、空车线都是与翻车机后的牵车平台连通,这种折返式的线路布置,占地少,线路集中,管理方便;当场地条件许可,总图和线路布置经济合理时,也可以采用重、空车线贯通式布置。

根据翻车机设备布置要求,翻车机附近的重、空车线线间距通常为11m或13m;同时考虑到节省厂区占地和降低工程造价,其余地段为5.0m或5.5m,其中一般宜5.0m,如有列检作业为5.5m。对于线间有或预留有电力机车接触网支柱的线间距为6.5m。

8.2.13 底开车多用于矿口电厂及煤源固定、运距短的情况,采用固定车组小运转运输方式。厂内配线有如下几种:

1 重、空车共用一线,适用固定车底,列车不解体情况;

2 发电厂采用双线卸煤沟,一般有两种配线方案:

1)尽端式:重、空车共线,调车在直线上进行。必要时也可尽端连通加机车走行线;

2)贯通式:重车线与空车线平行布置,空车通过牵出线折返。

8.2.15 铁路有效长度是铁路布置的重要要素之一,发电厂厂区线路的有效长度需要综合考虑接轨站线路的牵引质量、技术作业过程、计算的列车长度及发电厂设备能力,并结合地形条件确定。

厂区线路有效长是根据现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2012 中的规定和目前发电厂惯例的做法。

列车长度根据一次进厂列车数计算按厂内燃煤量、卸煤能力与铁路主管运营单位协商确定,对采用卸煤沟的发电厂,煤车分组进厂。

在有机车进入的线路有效长度,考虑顺利摘挂列车的需要,附加距离采用 30m。在尽端线,作业区终点至车挡留 10m 的附加距离,发电厂内线路有效长度实际采用值需要取得铁路局的同意。

8.2.16 为加强发电厂科学管理,进行经济核算,发电厂每天入厂煤、来油及其他材料数量都需要进行准确计量,并进行记录。因此在发电厂铁路运输设计时,要考虑轨道衡及其相关设施和线路的设置。

轨道衡需要设在卸车点的前方。目前发电厂轨道衡有在卸车场道岔咽喉区之前设置的,这需要一定的场地和线路长度,离厂管理中心较远;也有装在重车线上的,线路要适当延长,当卸车线不止一条时,则每条线上都要装设,还有是在摘钩平台或翻车机上同时进行检斤,不占线路。

轨道衡线路设计为通过式,以便流水作业,轨道衡线长度需要根据线路配置方式、轨道衡类型(动态、静态各种类型)等条件确定。为了保证称重的精度,在轨道衡上及其前后要保持严格的水平和顺直状态,这个长度在不同类型的产品上要求不一样,要根据

实际情况确定。有些轨道衡线在整体道床加强段 25m 之外,还接着铺设 20m~25m 混凝土宽枕过渡段。

8.2.18 根据现有许多发电厂和其他工业企业厂内运输作业情况,为作业安全和便利,在列车进行调车作业和列检作业的线路间、有人上下作业以及扳道作业较繁忙的道岔区,在不影响排水情况下,采用渗水性材料,将线路道床间洼陷填平;生产作业需要,有充分依据时,线路也可采用暗道床,轨枕板、整体道床或其他形式的道床。厂内运输安全规程规定调车人员上下车时需要遵守场地不平、有积水、结冰和障碍物处不准上、下车。

道路与铁路重合和进入建(构)筑物内的线路需要根据道路和地面的要求,采用相适应的道床结构。

8.2.19 进入建(构)筑物的线路,在建筑物门前需要设置直线段,以满足作业需要,因机车车辆有时在建筑物内进行作业后,需移动到门前线路上继续进行其他作业,如位于曲线上,则不利于作业,因此在建(构)筑物门前,直线段长度不小于进入的最长机车或车辆的长度。改建困难时,上述建(构)筑物门前直线段可减小到 2m,以保证线路曲线不进入建(构)筑物;在特别困难时,甚至可不设直线段,主要是考虑充分利用既有设备和建(构)筑物,降低工程造价。不论门前设直线段或不设直线段,建筑物大门均要按曲线建筑限界加宽办法加宽。

8.2.20 近期建设的电厂,点火及助燃油一般为轻柴油,此油品市场供应充足,运输距离短,基本都是汽车运输。结合电厂所处位置、燃油品质、当地燃油供应情况及公路运输条件等进行综合比较,当电厂点火及助燃油采用铁路运输时,执行现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的相关规定。

1 铁路卸油作业线规定为尽端式,主要是因为卸油线附近属于爆炸和火灾危险场所,为了安全防火,规定机车不准进入卸油作业线,机车取车、送车是推车进库,拉车出库,不需要建成贯通式。

2 罐车装卸线为平直线,既便于装卸设施的修建和工艺管道

的敷设与维修,又便于罐车的安全停靠,防止溜车事故的发生,同时也有利于对罐车内的液体准确计量和装满卸空。装卸线设在平直线上确有困难时,设在半径不小于 600m 的曲线上也能进行作业。但这样设置,由于车辆距装卸设施的空隙较大,装卸作业不方便,同时,罐车列相邻的车钩中心线相互错开,车辆的摘挂作业也较困难。而且,也不便于装卸设施的修建和输油管道的敷设与维修。因此,只有万不得已的情况下,才允许设在曲线上。

点火和启动助燃用油的卸油栈台的长度是根据现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2012 的相关规定,要能容纳 4 节~10 节油槽车同时卸车,油槽车进厂到卸油完毕的时间按 6h~12h 确定。

3 铁路卸油线至厂内卸煤线和机车走行线的间距按照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 的规定执行。

卸甲 B、乙 A 类油品的股道中心线两侧各 3m 范围内为爆炸和火灾危险区域 2 区,其与非罐车装卸线中心线最小间距为 15m。丙类油品的火灾危险性等级较低,而且在常温下无爆炸危险,规定其装卸线中心线距非罐车装卸线中心线只要为安全调车和消防留有一定的间距即可。

4 对于有一条以上装卸线的油库装卸区,机车在送取、摘挂罐车后,其前端至前方警冲标需要留有供机车司机向前方及邻线瞭望的 9m 距离,以保证机车安全地退出,同时机车长度取常用大型调车机车长度值为 22m,因此规定始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的安全距离,不小于 31m。终端车位钩中心线至装卸线车挡间 20m 的安全距离,是考虑在装卸过程中发生罐车着火时,为规避着火罐车,将其后部的罐车后移所必需的安全距离。同时有此段缓冲距离,也利于罐车列的调车对位,以及避免发生罐车冲出车挡的事故。

5 本款按照现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074—2014 的规定进行修编。

6 卸油地段漏油是不可避免的,因此在该地段线路采用整体结构,并设蒸气清洗设施及排油沟。

8.2.21 发电厂材料主要是指备品备件和钢材等,机炉类型越少,品种越少。这些酸碱和材料集中来车不多,比较适合于采用汽车运输。所以本条文提出通常情况下不需设置单独的酸碱线和材料线。当采用铁路运输时,用一条尽头式铁路和卸油设施串连起来,分别设置卸油、卸酸碱、卸材料地段,并为平直线。

材料线侧要设卸货栈台,并有一定的场地,便于大型、重型材料卸车、搬运。

考虑到酸碱的腐蚀性及卸货人员上下方便,线路要采用暗道床或轨枕板;为便于冲洗,周围设排水沟,并以耐腐蚀的材料修筑,如加防腐衬里的混凝土或条石。卸酸碱地面也要作防腐处理。

8.2.22 发电厂运输和检斤设备按用途划分为:调车机车和运煤专用底开门车、运煤运灰渣的专用汽车、铁路轨道衡和汽车衡、辅助生产、生活用车和交通车、消防车等。

发电厂铁路运输通常由接轨铁路部门统一管理,发电厂一般不设自备机车。

当本务机车不能直接进厂,接轨站又无调机或调度机车,附近企业也无自备机车可利用时,要与铁路部门或附近企业共用机车,并交铁路部门统一管理。

发电厂配备机车,在使用、检修方面要有一整套安排。限制牵引种类与机型,正是为了便于管理和简化设施。

8.2.23 采用底开门车运煤的条件如下:

- (1)煤源定点供应,装车点不超过两处,能固定车辆专列运行;
- (2)在寒冷地区,煤的表面水分不超过 8%~10%;
- (3)来煤粒径不超过 300mm;
- (4)运距较近;
- (5)尽量避免通过国家铁路干线。

底开门车的选用需要严格遵守上述规定,其数量应根据运量、

运距及行车组织等因素确定。对于大容量发电厂,底开门车数为二整列车加一定的备用量,备用车数量不小于 15%,一般不大于 20%。

8.3 道 路

8.3.3 按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定,厂外道路等级按下列规定采用:

(1)具有重要意义的国家重点厂矿企业区的对外道路,需供汽车分道行驶,并部分控制出入、部分立体交叉时,采用一级厂外道路。

(2)大型联合企业,钢铁厂、油田、煤田、港口等的主要对外道路,采用二级厂外道路。

(3)大、中型厂矿企业的对外道路,采用三级厂外道路。

(4)小型厂矿企业的对外道路、本厂矿企业分散的厂(场)区、居住区等之间的联络道路,采用四级厂外道路。

(5)通往本厂矿企业外部各种辅助设施(如水源地、总变电所、炸药库等)的辅助道路,采用辅助道路的技术指标。

发电厂是大、中型厂矿企业,其厂外道路包括主要进厂道路、汽车运输灰渣及石膏的道路、运煤道路、厂区至厂外排水设施、水源地、码头、灰场之间,以及沿厂外栈桥或灰渣管线等设置的维护检修道路。按照上述规定,主要进厂道路和汽车运输灰渣及石膏的道路按三级厂矿道路,其他联络及检修道路按四级厂矿道路或辅助道路的标准建设是合适的。当电厂燃煤全部采用汽车运输,由于运输车辆多为大型载重车且交通量大,因此需要建设专用运煤道路。专用运煤道路要将载重车折算成标准车型,并考虑重车和空车之和的交通量,执行现行国家标准《大中型火力发电厂设计规范》GB 50660—2012 中表 4.2.5 的规定。

8.3.4 设计速度是确定道路几何设计指标并使其相互协调的基本要素,一经选定,道路的所有相关要素如平曲线半径、视距、超

高、纵坡、竖曲线半径等指标均与其配合以获得均衡设计。按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定,三级厂矿道路设计速度采用 40km/h,受地形、地质等条件限制时,采用 30km/h;四级厂矿道路设计速度采用 20km/h;辅助道路采用 15km/h。

8.3.5 在行人和非机动车较多的路段根据非汽车交通需求,参考城市道路设计规范设置侧分隔带、非机动车道和人行道。

道路路基各组成部分宽度要以满足行车安全为前提,根据道路等级、交通量及沿线地形等条件确定。三、四级厂矿道路为典型的双车道道路(部分四级厂矿道路可能为单车道),采用无分隔的双向混合交通组织方式,采用整体断面形式。

8.3.6 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制。圆曲线最小半径是以汽车在曲线部分能安全又顺适地行驶所需要的条件确定的。道路线形设计时,合理选用不小于最小值的曲线半径,只有在不得已情况下,才使用极限值。选用曲线半径时,既要适应沿线地形地物条件变化,同时还要注意前后线形协调,线形技术指标应逐渐过渡,避免突然采用小半径曲线。

8.3.7 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制。受场地等条件限制时,四级厂外道路和辅助道路的最大纵坡略有增加,但道路要增加交通标志和减速抗滑设施,包括在路面上设横向凹槽或采用礅搓路面。

8.3.8 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制。竖曲线最小半径的“极限值”是汽车在纵坡变更处行驶时,为了缓和冲击和保证视距所需的最小半径的计算值,该值在受地形等特殊情况约束时才采用。竖曲线半径“一般值”是竖曲线最小半径“极限值”的 1.5~2.0 倍。最小竖曲线长度按 3s 设计速度行程长度而确定。

8.3.9 本条对平面线形和纵断面线形的组合做了基本规定,目的是使道路线形连续,在视觉上能自然地诱导驾驶员的视线,使其能安全、舒适地行车。

8.3.10 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制,目的是贯彻保护耕地,节约用地的原则。

8.3.11 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制,其中与发电厂相衔接的重要厂外道路包括进厂主干道和专用汽车运煤道路,其对洪水的设防标准较三级厂外道路提高一级,达到五十年一遇标准。

8.3.12~8.3.14 按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制。

8.3.15 中、低级路面包括级配碎(砾)石、填隙碎石、泥结碎石、泥灰结碎石等路面。

8.3.16 本条规定是厂内道路布置遵循的基本要求,目的在于保持厂内交通顺畅,合理利用场地,满足生产要求,方便施工。厂内、外道路的连接值得重视,尽量使主要货流和人行进出口直通、短捷,减少混行和绕行的现象。

8.3.17 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定编制。

8.3.18 本条按照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定,并结合厂内道路设计和生产实践经验制定的。

8.3.23 汽车衡进车端的道路通常设 2 辆车长的平坡直线段,以利车辆通行,便于司机对位,使称重车辆上、下衡器平稳,衡器不受冲击,保证称量准确,平坡直线段不包括竖曲线切线长度。

8.3.26 本条按照《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的相关规定编写。如果厂外道路行驶总重大于 55t 的特殊载重车时,桥涵设计按照可靠的统计资料,考虑实际重型车辆的纵向排列、横向布置等,确定验算车队荷载和验算车辆荷载,进行桥涵的整体验算和局部验算。

8.3.27 本条按照《公路桥涵设计通用规范》JTG D60 的相关规定编写。人群荷载标准值按调查分析结果确定为 3kN/m^2 ,对人群密集的地区,其人群荷载标准值在调查统计的基础上再提高

15%。

8.3.29 运输专用汽车主要包括载重自卸汽车及吸引压送式罐(槽)车。

现有运输道路等级、大中型桥涵载重及限界是汽车选型的重要因素之一。为减少投资,在不影响汽车基本正常行驶的条件下,现有道路不改造或少改造,选用的汽车载重、外型及转弯半径等要适应已有道路及桥涵标准。

运输货物的汽车数量需要根据年运输量、运输不均衡系数、车辆备用系数、车辆检修系数、作业班次、汽车载重量、汽车日(昼夜)周转次数以及车辆载重系数计算确定。

具体计算方法参考现行国家标准《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603—2010 等有关资料。

8.4 水 路

8.4.1 本条按照现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 的规定编制。

8.4.2 本条在 2005 版条文中增加了要符合岸线规划的要求。我国港口岸线资源十分宝贵,发电厂码头位置的选择要符合港口岸线规划,合理布置,节约使用岸线。

8.4.3 现运行的电厂中,点火油主要采用汽车运输,而且随着锅炉点火技术的改进,燃油用量也越来越少,取消关于油品码头的条文。

发电厂码头一般用作卸煤、运灰渣物料或施工期间的重件运输,其与相邻企业危险品码头的船舶净距离执行《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.6.3 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.3.4 条确定。发电厂危险品码头与相邻企业危险品码头的船舶净距离执行《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.6.4 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.3.4 条确定。

8.4.4 本条按照现行标准《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 2.2.11 条的规定编制。

8.4.5 因近年来发电厂新建油品码头极少,故删除了 2005 版文中关于卸油码头的论述。有关甲、乙类或丙类危险品码头的设计要求及与其他建(构)筑物之间的间距要求等应按照现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.6 节与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 4.6 节确定。

8.4.6、8.4.7 本条按照现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.3.4 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.2.1 条的规定编制。码头前沿停泊水域要满足船舶停靠和作业的安全。该水域由泊位长度和停泊水域宽度组成,停泊水域和航道水域互相不能占用,船舶停靠占用的水域宽度与水流条件关系密切,并需根据船舶不同的停靠作业方式确定。

8.4.8 本条按照现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.3.6 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.2.2 条的规定编制。

8.4.9 本条按照现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.3.3 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.2.3 条的规定编制。

8.4.10 挖入式港池包括船舶停泊水域、回旋水域、航行水域等。本条按照现行标准《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.2.4 条的规定编制。海港港池的尺度按《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.3.9 条的规定确定。

8.4.11 本条按照现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.4.19 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.3.1 条和第 3.3.2 条的规定确定。

8.4.12 本条综合了现行标准《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.4.20 条与《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.3.1.2 条的规定后确定。

8.4.13 本条列出发电厂码头设计船型需考虑的因素。

位于海港发电厂码头设计船型的尺度,参照表 1 确定。

表 1 海港发电厂码头设计船型尺度

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度(m)			
	总长 L (m)	型宽 B (m)	型深 H (m)	满载吃水 T (m)
2000(1501~2500)	78	14.3	6.2	5.0
3000(2501~4500)	96	16.6	7.8	5.8
5000(4501~7500)	115	18.8	9.0	7.0
10000(7501~12500)	135	20.5	11.4	8.5
15000(12501~17500)	150	23.0	12.5	9.1
20000(17501~22500)	164	25.0	13.5	9.8
35000(22501~45000)	190	30.4	15.8	11.2
50000(45001~65000)	223	32.3	17.9	12.8
70000(65001~85000)	228	32.3	19.6	14.2
100000(85001~105000)	250	43.0	20.3	14.5
120000(105001~135000)	266	43.0	23.5	16.7
150000(135001~175000)	289	45.0	24.3	17.9
200000(175001~225000)	312	50.0	25.5	18.5

注:上表所列的设计船型尺度指散货船,不包括油船、化学品船等特殊船舶;非散货船的设计船型尺度参见现行标准《海港总体设计规范》JTS 165 中的有关规定。

位于河港发电厂码头设计船型的尺度,参照表 2 确定。

表 2 河港发电厂码头设计船型尺度

河流航道等级	船舶吨级(t)	代表船型尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)
I	3000	驳船 90.0×16.2×3.5 货船 95.0×16.2×3.2

续表 2

河流航道等级	船舶吨级(t)	代表船型尺度(m) (总长×型宽×设计吃水)
Ⅱ	2000	驳船 75.0×16.2×2.6 货船 90.0×14.8×2.6
Ⅲ	1000	驳船 67.5×10.8×2.0 货船 85.0×10.8×2.0
Ⅳ	500	驳船 45.0×10.8×1.6 货船 67.5×10.8×1.6
Ⅴ	300	驳船 35.0×9.2×1.3 货船 55.0×8.6×1.3
Ⅵ	100	驳船 32.0×7.0×1.0 货船 45.0×5.5×1.0
Ⅶ	50	驳船 24.0×5.5×0.7 货船 32.5×5.5×0.7

注：上表所列的代表船型尺度不包含黑龙江水系、珠江三角洲至港澳线内河及限制性航道内的代表船型尺度。未包含的代表船型尺度参见现行国家标准《内河通航标准》GB 50139 中的有关规定。

8.4.14 上水控制标准是指根据码头的重要性、作业特点等要求，在一定的潮位和波浪组合下，按码头面上水可接受的程度设定的码头前沿顶高程控制标准。受力控制标准是指根据码头结构（尤其是透空式码头上部结构）在波浪作用下受力安全要求设定的码头前沿顶高程控制标准，受力控制标准是码头结构强度设计和设定的波浪条件互相适应和妥协的结果。

掩护良好的码头和实体结构型式的码头（没有透空的上部结构）前沿顶高程要按上水控制标准确定，必要时按受力控制标准校核。海港码头的设计高水位执行《港口与航道水文规范》JTS 145—2015 中第 5.5 节的规定：“设计高水位应采用高潮累积频率

10%的潮位或历时累积频率 1%的潮位……除另有规定外,海港工程的极端高水位应采用重现期为 50 年的年极值高水位”确定。码头前沿顶高程的具体计算方式执行《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.4.6~5.4.10 条的有关规定。

8.4.15 电厂码头位于平原河流地区时,码头设计高水位一般取 50 年一遇。码头前沿顶高程计算方式执行《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.4.1 条、第 3.4.2 条的有关规定。

8.4.16 由于总图专业基本不涉及详细的码头前沿设计水深计算,较多的则是在工程前期阶段结合水深条件来确定厂址与码头位置的工作,而恰恰前期阶段一般资料都不全,无法进行精确计算,因此本次修订删除了 2005 年版中的详细计算公式,改为更常用的估算公式。海港码头前沿设计水深的详细计算公式执行《海港总体设计规范》JTS 165—2013 中第 5.4.12 条进行。

8.4.17 本条按照现行标准《河港工程总体设计规范》JTJ 212—2006 中第 3.4.4 条的规定编制。

9 绿化布置

9.1 一般规定

9.1.1 绿化在保持生态平衡提供人类赖以生存的条件,保护与美化环境等方面的作用日益为人们所认识和重视。现代化的发电厂不仅要有先进的工艺、设备和管理水平,还要具有良好的生产与生活环境,为文明生产创造条件。实践表明在发电厂实施绿化,是达到消除污染、保护环境、美化厂容的经济而理想的手段。目前世界上许多国家,特别是工业发达的国家,都很重视绿化,并已取得良好的效果。

绿化布置需要根据发电厂的规划容量进行统筹规划,以保持总体规划的整体性与合理性。实践表明,发电厂的绿化布置针对生产特点、结合总平面及管线布置和环境保护要求进行,方可尽快取得绿化效果。此外,自然条件对绿化效果的成败影响较大,故强调要结合自然条件进行绿化布置。为保持总布置的合理性,绿化布置在统筹规划的前提下伴随工程建设计划分期实施。

9.1.2 人的视野所及是整个空间环境,所以厂容、环境的美不仅表现在平面的规划上,更主要的还表现在空间组织上,以构成空间的美,所以强调了要从平面与空间两个方面进行规划,方能获得完美的效果。与此同时,还要从构思、造景、树种的比例与配置等方面同建筑群体协调。

9.1.3 节约用地是我国的一项长期战略性方针,发电厂的绿化布置要遵循这一方针。通过挖掘现有场地的潜力,扩大绿化面积是提高绿化效果的有效途径。实践表明,发电厂的贮煤场边缘、冷却塔周围、升压站内、化学水处理室附近建(构)筑物的房前屋后,地下设施顶面、架空管廊下、挡墙坡面均可以作为绿化场地。

9.1.4 发电厂的绿化不同于一般工厂,有其特定的生产工艺,全厂应以主厂房为中心。煤、灰、水、电系统各有其特点,污染物各异,在进行绿化时必须考虑以上特定的条件,根据各种植物所具有的生态习性,合理规划,以提高绿化效益。

在总结以往发电厂绿化经验的基础上,根据植物的生态习性和电厂特点提出绿化要达到以下几点基本要求:

1 发电厂生产过程中散发大量的煤灰、粉尘、烟气、酸、碱气体和噪声,构成了对发电厂环境的污染,为此,要求通过厂区绿化,利用植物滞尘减噪和吸收有害气体的功能,达到减少污染、保护环境之目的;

2 实践表明,绿化在遮阳防晒、调节气温、抵御风沙侵袭、改善小区域气候环境等方面的具有显著效果,并得到广泛应用,发电厂的绿化布置也需要发挥这一功能;

3 裸露的地面经过绿化可以防止冲刷所引起的水土流失,斜坡和堤岸将由于绿化植物根系作用使松散土壤变得紧密,从而提高堤岸的防冲刷能力,降低含泥量,净化水体;

4 发电厂经过绿化美化,其面貌为之一新,有新颖简洁的建筑小品,绿树成行的林荫道,绚丽多姿的观赏植物,五彩缤纷的花卉盆景,以及别致的喷泉水景,加上绿色植物的季相变化,组成一幅生动美丽的画面,高大的厂房和造型美观建筑群体在这画面的衬托下给人以美的享受;

6 经调查,在湿陷性黄土地区,盐渍土地区大面积植被的浇灌对建(构)筑物的天然地基有不利影响,甚至出现了由于浇灌导致建(构)筑物损害的事故,故提出此款要求。

9.2 绿化布置

9.2.1 发电厂的绿化布置要有重点,并明确重点绿化地段,围绕重点地段精心规划,方能尽快发挥绿化效益,而重点地段的绿化往往又代表了全厂的绿化美化水平与工厂的面貌。因此,有必要划

分重点绿化区域。划分重点绿化地段的原则是：人员活动集中程度、功能及卫生要求、环保要求以及该地段在发电厂中的地位。

9.2.2 汽机房外侧管廊的绿化下部要与地下设施布置相配合，上部应满足带电安全间距，在这一特定的条件下进行绿化。

9.2.3 发电厂屋外配电装置区内种植草坪的情况比较普遍，取得的效果也不错，但如第 5.6.1 条文说明所述，也不要片面强调植草的好处，以安全生产为第一要务。

9.2.4 贮煤场是发电厂煤灰粉尘的主要污染源，煤场面积大、煤堆高，在风力作用下造成对环境大面积污染，当露天煤场处于厂区盛行风向上风侧时，对厂区环境污染更为严重。为此，在露天煤场盛行风向上风侧和在煤场与厂区其他区域之间分别营造防风林和防护林，利用树木降低风速和滞尘减尘的功能，从而防止或减少在风力作用下煤灰粉尘对环境污染，实践表明这是一种治理煤场污染经济而有效的措施。但由于煤场作业及雨水冲刷造成煤炭流失，从而导致土壤含硫量较高使树木死亡，从调查的情况来看，煤场绿化的成活率较低，加之不少发电厂重视不够，因此多年来煤场绿化的效果普遍较差。

据有关资料介绍，当风力吹过林带时，由于树木、枝叶的阻挡和摩擦，气流被分散减弱，另一部分被迫沿林边上升，由于树冠摇动起伏不平，气流紊乱，这样风力大大减弱，据测定一般风速可降低 30%~50%。实践证明，有效的最大防护区可达林带高度的 25 倍，最佳有效防护区为林带高度的 10 倍。林带的防护效果首先取决于林带与盛行风向所呈的角度，垂直时效果最好，随着夹角的减小防护效果亦随之降低，30°时基本失去防护作用，其次是防护林带的结构尚应具有一定的疏透性，防止在背风面产生涡流。

位于多风沙地区的发电厂，为减少风沙对厂区侵袭，在厂区的迎风侧亦要设置防风林。

9.2.5 为防止冷却塔四周地面尘土被吹入池内污染水质、冷却塔四周场地通常进行绿化，要求树木至进风口有足够距离以免影响

冷却效果,一般以常绿灌木及地被类植物效果好。

9.2.6 据测,空气压缩机运行时的噪声可达 100dB 左右,并向空气压缩机室两侧扩散。用绿化组成隔声绿篱布置在空气压缩机室两侧,有助于减少噪声对环境的污染。据有关资料介绍,噪声被树叶向各个方向不规则的反射而减弱,噪声波又能造成树叶的微振而消耗了声能,靠近声源处直接布置 10m~12m 宽的绿化带可衰减噪声 12dB~15dB。

压缩空气贮气罐、氢气贮气罐受阳光直射将由于温度升高而导致罐内气体膨胀,从而增大了罐壁的压力,故要求以绿化遮阳。

9.2.7 本条根据《石油库设计规范》GB 50074—2014 中的有关规定及电厂实际情况制定。为避免树木影响消防,故提出此项规定。火电厂中的油罐区以罐区围墙与厂内其他部分分隔,且火电厂油罐区的环形消防道路有些是布置在油罐区围墙外的,故此在是否植树的范围上与《石油库设计规范》有所调整。

9.2.8 《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T 5480—2013 第 3.2.11 条规定:“液氨区围墙内不宜绿化”。天然气调压站和制(供)氢站也属于火灾危险性较大的区域,故提出相同的要求。

9.2.9 沿江、河、湖、海发电厂的堤坝,岸边由于长期受水流波浪的冲刷,威胁堤坝、建筑物和构筑物安全。在堤坝和岸边进行绿化,利用植物根系与地面牢固的结合以及所形成的良好植被,使堤坝、坡面变得更为坚固而不易受冲刷或坍塌,从而达到加固的目的。

9.2.10 在挡墙、护坡顶栽种藤条植物悬垂于墙面,或在墙面上设小型花池能起到垂直绿化的效果。在具备条件的地区要大力提倡。

9.2.11 本条文参照有关规范资料对间距作出明确规定,供设计选用。根据电厂实际情况,将煤气管改为天然气管。

9.3 树种选择

9.3.1 本条归纳了发电厂绿化树种选择的五点要求:

1 从发电厂生产特点和对环境造成的污染情况出发,尽可能提高植株的成活率,增强绿化效果;

2 要求植株快速生长和具有适应不同条件的习性,其目的在于尽早发挥绿化效益;

3 要求易于繁殖、移植和管理,这样才能为扩大绿化面积,进而提高绿化覆盖面积创造条件;经过调查,多个电厂提出了减少绿化维护工作量的要求,有些区域不适于自动喷淋,且北方地区冬季干燥,需要人工清除枯草,以免引起火灾,维护量较大,所以增加了维护量小的要求;

4 不同品种的观赏树其可供观赏的部位亦不同,设计时需要根据观赏要求选择;

5 所选树种还要满足卫生与安全的基本要求。

9.3.2 厂区主要出入口及主要建筑入口是人员活动集中处,绿化要以观赏树为基本树种,以获得良好的绿化美化效果,同时还要以种植常绿树为主,冬季仍能保持绿色。对北方地区的发电厂这一点尤为重要。

9.3.3 贮煤场边缘场地的土壤随着运行时间的增加含硫的成分亦逐渐增加,干灰作业场、碎煤机室、运煤设施附近散发的粉尘含有 SO_2 ,因此要求种植在以上地段的树木具有抗硫、吸收 SO_2 气体和吸尘滞尘习性的常绿乔木。

9.3.4 汽机房外侧管廊上有架空组合导线。下有管沟设施,土层薄,空间受到极大限制,故只适宜种植根浅、低矮的灌木、绿篱、花丛、草皮等。

9.3.5 发电厂屋外配电装置内带电设备多,高压架空导线多,在此绿化需要严格按照工艺要求,保持有足够的带电距离。经验表明,屋外配电装置内绿化最好种植爬地草、天鹅绒等地被类植物,定期进行修剪,使其始终保持一定的高度。

9.3.6 空气压缩机室、试验室等对环境空气洁净度要求高,故不要种植散布花絮的树木,以常绿乔、灌木为主。

9.3.7 化学水处理室及酸、碱罐四周的绿化将受酸、碱气体的危害,选择树种时需要考虑这一不利因素的影响,荆门电厂酸、碱罐盛行风向下风侧 10m 处以夹竹桃、棕榈间植,结果抗性弱的棕榈全部死亡,在同样条件下抗性强的夹竹桃则安然无恙生长正常。由此可见树木的抗性,在此将决定绿化的成败。

9.3.8 湿式冷却塔四周空气湿度大,选种耐荫、耐湿的常绿树,种植灌木和地被类植物,以免降低冷却效果。

10 技术经济指标

10.0.2 根据目前电厂实际情况,取消了 2005 年版中一些不常用的指标。

(1)取消了铁路运输和检斤设备、汽车运输和检斤设备等设备。铁路、汽车运输和检斤设备属于设备统计,在实际应用多不由总图专业统计。

(2)取消厂外灰管线长度。其中近些年来,由于灰渣综合利用的要求,电厂一般均采用干除灰方式,电厂基本上不再采用灰管线除灰的方式。

(3)贮灰场用地包括灰场、灰坝及灰场管理站用地。

(4)厂外道路是指厂区与国家公路或地方公路连接段,是电厂投资修建的,产权属电厂所有。

(5)其他用地指不可预见之用地或特殊用地。如发生其他用地时,按实际项目列出。

10.0.3 取消“单位容量用地面积”,主要是因为目前各电厂工艺差异较大,该指标在不同工艺条件下缺乏可比性,难以根据该指标反映不同电厂之间的优劣。

10.0.7 电厂各种不同的工艺系统,会使厂区总平面布置各项指标差异很大,尤其是冷却方式和运煤方式等,本次修编通过收集各院不同项目的指标进行分析和总结后,对建筑系数和利用系数仅提出下限指标;取消了道路广场系数的控制指标。

对厂区绿地率的上限和下限均提出要求。主要是考虑电厂应注意节约用地,绿化需要因地制宜的利用空闲场地进行,不要因为绿化扩大厂区用地面积。