

P59

备案号: J86—2001

中 华 人 民 共 和 国 电 力 行 业 标 准

P

DL/T 5124—2001

水电水利工程施工压缩空气、供水、
供电系统设计导则

**Design guide of compressed air, water supply
and electric supply for construction of hydropower
and water conservancy project**

主编单位: 武汉大学

批准部门: 中华人民共和国国家经济贸易委员会

批准文号: 国经贸电力[2001] 125号

2001—02—12 发布

2001—07—01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

前 言

根据原能源部、水利部能源技(1988)12号文《关于水利水电勘测设计技术标准体系的批复》, 原能源部、水利部水利水电规划设计总院于1992年委托原武汉水利电力大学负责本标准的编写工作。

制定本导则是为我国水电水利工程施工中有关压缩空气、供水、供电系统设计提供依据, 以保证设计质量。

本标准编写过程中, 经历了编制提纲、调查研究、编制三个阶段, 先后提出了标准的征求意见稿、送审稿和报批稿。原能源部水利部水利水电规划设计总院分期组织了对提纲、各文本内容等方面的讨论、函审和审查, 在吸取了我国已建有关工程的设计、施工、运行经验的基础上, 通过多次调整和修改, 最后定稿。

本标准由原能源部水利部水利水电规划设计总院提出。

本标准由国家电力公司水电水利规划设计总院归口。

本标准起草单位: 武汉大学。

本标准主要起草人: 周祖仁、董振华。

本标准由国家电力公司水电水利规划设计总院负责解释。

目 次

前言

- 1 范围
- 2 引用标准
- 3 总则
- 4 压缩空气
 - 4.1 供气方式

- 4.2 压缩空气站容量的确定
- 4.3 供气设备选择
- 4.4 压缩空气站布置
- 4.5 供气管网
- 5 供水
 - 5.1 供水方式及布置原则
 - 5.2 用水量、水压与水质
 - 5.3 水源及取水建筑物
 - 5.4 水泵
 - 5.5 净水
 - 5.6 输配水
- 6 供电
 - 6.1 供电负荷计算
 - 6.2 施工供电电源
 - 6.3 施工变电所
 - 6.4 配电网络
- 附录A (提示的附录) 压缩空气系统设计有关资料
- 附录B (提示的附录) 供水系统设计有关资料
- 附录C (提示的附录) 供电系统设计有关资料
- 条文说明

1 范 围

本标准给出了水电水利工程施工压缩空气、供水、供电系统设计导则,适用于编制大、中型水电水利工程可行性研究(等同原初步设计)报告施工组织设计文件。招标设计阶段施工组织设计文件编制可参照使用。

2 引 用 标 准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 5749—1985 生活饮用水卫生标准
- GBJ 29—1990 压缩空气站设计规范
- GBJ 13—1986 室外给水设计规范
- GBJ 15—1988 给水排水设计规范
- GBJ 16—1987 建筑设计防火规范(修订本)
- GBJ 29—1990 压缩空气站设计规范
- DL 5091—1993 水利水电工程初步设计报告编制规程
- SDJ 338—1989 水利水电工程施工组织设计规范(试行)

3 总 则

- 3.0.1 本标准是为设计者提供压缩空气、供水、供电系统设计的依据。
- 3.0.2 压缩空气、供水和供电系统设计除应执行本标准外,还应符合SDJ 338及现行国家和行业有关标准。
- 3.0.3 施工压缩空气、供水、供电系统设计的主要任务是,压缩空气、供水、供电方式的选定,设备选择及系统的布置设计。

4 压 缩 空 气

4.1 供 气 方 式

4.1.1 压缩空气系统的任务是供给石方开挖、混凝土施工、水泥输送、灌浆、机电及金属结构安装所需的压缩空气。

4.1.2 根据压缩空气用户分布情况、负荷特点、管网压力损失和管网设置的经济性等, 压缩空气供应方式可采用固定式压缩空气站或移动式空气压缩机两种方式。

4.1.3 用户集中、管网压力损失不大、管网设置比较经济、使用期限较长时, 宜采用固定式压缩空气站集中供气; 用户集中在几个区, 采用一个固定式压缩空气站供气管网设置不经济、压力损失大时, 可采用分区设站供气。

4.1.4 当用户分散, 设置固定式压缩空气站集中供气不经济时, 应优先采用移动式空气压缩机或随机供气方式。

4.1.5 压缩空气站设计应收集本工程地形、地质、气象及分项工程施工进度计划等资料。

4.2 压缩空气站容量的确定

4.2.1 压缩空气站的容量设计计算应包括工作容量和备用容量两部分。

4.2.2 固定式压缩空气站的工作容量应按全系统的压缩空气高峰负荷乘以风动机具同时工作系数确定。分区设站、各站集中供气时, 各压缩空气站的工作容量也应按各分区的用气高峰负荷乘以风动机具同时工作系数确定, 当分区设站的压缩空气站间有连通管道联合供气, 并能充分进行交换互相补偿时, 则有关各站的合计工作容量应按有关区的综合高峰负荷确定。

当压缩空气站由于容量大, 受地形限制, 将设备分设于相距不远的几个站房内联合供气时, 有关设计参数也应考虑风动机具同时工作系数。

4.2.3 按用气高峰期内使用的风动机具数量和额定耗气量计算压缩空气站工作容量时, 具体计算公式为:

$$Q=K_1K_2K_3\Sigma(nqK_4K_5) \quad (4.2.3)$$

式中: Q ——压缩空气需用量, m^3/min ;

K_1 ——由于空气压缩机效率降低以及未预计的少量用气所采用的系数, 取1.05~1.10;

K_2 ——高程修正系数, 其值参照附录A中表A1选取;

K_3 ——管网漏气系数, 一般取1.1~1.3, 管网长或铺设质量差时取大值;

K_4 ——各类风动机具同时工作系数, 其值参照附录A中表A2选取;

K_5 ——风动机具磨损修正系数, 对凿岩机取1.15, 其他风动机具取1.10;

n ——同时工作的同类型风动机具台数;

q ——台风动机具耗气量, 其值见附录A中表A3。

4.2.4 按用气负荷确定压缩空气站的工作容量时, 需编制用气负荷曲线, 从中找出高峰负荷。在缺乏风动机具数量资料编制负荷曲线时, 可先绘制各时段各用户施工强度曲线, 然后按下列公式估算各时段压缩空气需要量来绘制负荷曲线:

$$Q=(1.3\sim 1.6)K_2\Sigma \frac{W_i q_i}{nm60} K \quad (4.2.4)$$

式中: Q ——压缩空气需用量, m^3/min ;

1.3~1.6——考虑管网漏损、风动机具磨损及未计入的小量用风的修正系数;

K_2 ——高程修正系数, 其值参照附录A中表A1选取;

W_i ——在用风高峰月份需要用风的各项工程的施工强度, $\text{m}^3/\text{月}$;

q_i ——各项工程的单位耗风量, m^3/m^3 ;

n ——月工作班数, 一般可按50班计;

m ——每班工作小时数, 按8h计;

K ——小时不均匀系数, 取1.25~1.50。

此曲线中的最高值, 即为高峰压缩空气需要量, 但最后仍需按设计选用的风动机具数量用式(4.2.3)核算修正。

4.2.5 压缩空气站的备用容量应根据下列原则配置:

- 1 当最大机组检修时, 其余机组的供气量应能满足用户需要;
- 2 当机组发生事故停机时, 仍应保证主要用户的供气;
- 3 压缩空气站工作容量所需机组在5台(含5台)以下时, 应另加一台作为备用。

4.3 供气设备选择

4.3.1 一个压缩空气站内空气压缩机台数宜为3台左右。在单机容量大的站内, 为适应负荷变化, 节约能耗, 常需配置较小容量的机型。在一个压缩空气站内, 机型不宜超过两种。

4.3.2 空气压缩机除应满足排气压力和排气量外, 对单机容量大的固定式空气压缩机应选用比功率小的机型, 对移动式空气压缩机宜选用比重量轻的机型。

4.3.3 水利水电工程施工用压缩空气应保证风动机具高效率工作压力, 其值应在0.7MPa~0.8MPa范围内。压缩空气中不应含有大量油水, 对于气力运输水泥、灌浆洗缝及混凝土面冲毛等的用气, 更应严格控制油、水含量, 采取专门的油水分离措施。

4.4 压缩空气站布置

4.4.1 压缩空气站一般应由机器间和辅助间组成。辅助间应根据压缩空气站规模、机修体制、动力供应条件和操作管理等需要确定。对于台数少、单机容量小的压缩空气站, 宜只设值班室, 兼作贮藏工具和备用品室, 而把配电和控制设备放在机器间内空压机的一侧。规模较大的压气站, 必要时宜设配电室、检修间和值班室等辅助间。

4.4.2 根据水源、水量、气温、地形等条件, 通过技术经济比较, 确定压缩空气站空气压缩机的冷却供水方式。容量大的压缩空气站通过开式有冷却或无冷却循环供水; 中小型压缩空气站当具有建立高位水池的地形时, 可采用自流供水, 冷却水耗量应根据空气压缩机技术说明书提供的数据确定, 水质应满足要求。

4.4.3 压缩空气站的布置应根据下列原则, 经技术经济比较后确定:

- 1 尽量靠近用户负荷中心, 站址至用户的距离宜在0.5km以内, 最远不得超过2.0km。供气管网的压力降低值最大不应超过压缩空气站供给压力的10%~15%。
- 2 接近供电供水管网, 并有利于排水。
- 3 站址应设在爆破警戒线外, 如必须设在危险区内时, 对人员和设备应采取可靠的防护措施。
- 4 站址宜选在空气洁净、通风良好、交通方便, 利于设备搬运之处。
- 5 站址应选择在地基或边坡稳定的位置。

4.4.4 压缩空气站布置应注意自然通风和采光。机器间周围不宜有其他建筑物。站内空气压缩机一般为单排布置, 通道宽度应根据设备操作、拆装和运输的需要确定, 其净距不得小于附录A中表A4的规定。

4.4.5 压缩空气站机房内可只考虑中小修, 宜采用临时性起重设施; 若需设置专门的检修场地时, 应不大于一台最大空压机组占地和运行所需面积。

4.4.6 站房屋架下弦高度一般不宜低于4m, 装设L型单机排气量为 $10\text{m}^3/\text{min}$ ~ $100\text{m}^3/\text{min}$ 空气压缩机的压缩空气站站房高度可按照附录A中表A5取值。

4.5 供气管网

4.5.1 供气管网的布置方式有树枝状、环状和混合式等, 水电水利工程宜采用树枝状布置方式。各种布置方式可参阅附录A中表A6。

4.5.2 压缩空气管道应满足用户对压缩空气质量和压力的要求。管道敷设方式的选择, 应根据当地地形、地质、水文及气象等条件确定。管道坡度不宜小于0.002, 并应在管道最低点设置排放管道内积存油水的装置。寒冷地区室外压缩空气管道宜采取防冻措施。

4.5.3 压缩空气管道宜采用钢管。经常搬迁的管段采用法兰盘连接, 风动机具与压缩空气管网之间宜用软管连接。

4.5.4 压缩空气管道直径应根据通过流量、管道长度(包括异形管的当量长度)、允许或要求的压力降值, 分段进行计算选取。管道内径可参阅附录A中表A7选取。

4.5.5 对压缩空气负荷较大或要求供气压力稳定的用户, 宜就近设置储气罐或其他稳压装置。

4.5.6 埋设的压缩空气管道穿越铁路或道路时, 应设套管, 其两端伸出路边不得小于1m, 路边有排水沟时, 则应伸出沟边1m。

4.5.7 露天管道长度200m内无较大折角弯管时, 需设“Π”形膨胀器或填料式伸缩节作为热补偿器。主管道每隔500m~600m应在低洼处设油水分离器。

5 供 水

5.1 供水方式及布置原则

5.1.1 供水系统应保证供应工程施工的生产、生活与消防用水, 水压、水质、水量应分别符合各类用水要求。

5.1.2 供水设计应根据施工总体布置进行, 对于改、扩建工程宜利用现有设施。

5.1.3 生产和消防用水应以河水为主要水源, 生活饮用水应优先取用水质较好的地下水。

5.1.4 供水设计, 应收集下列资料:

- 1 工程区水质、水文、气象、水文地质、地形资料;
- 2 工程施工总进度及劳动力供应计划;
- 3 分项工程施工进度;
- 4 施工总体布置及各建筑物用水要求;
- 5 同类工程施工经验。

5.1.5 供水工程设计应根据工程施工特点、不同用户用水要求选择水源, 通过技术经济比较后, 确定采用直流、循序或循环供水系统。

5.1.6 选择供水方式、设计水位频率应考虑季节对洪水水源的水质、水量、水位的影响和施工阶段对用水水质、水量、水压的要求。

5.1.7 供水系统设计时, 应对各用户的水量、水质及水压要求进行分析与归类。有循环水时应作水量平衡计算, 确定输配水方案。

5.1.8 供水系统的设计供水压力, 应满足大多数用户要求。对于个别要求高水压的用户, 可另建独立的加压供水系统。地形高差变化较大的供水区应采用局部加压的分区供水系统。

5.1.9 两岸工区被河流分隔时, 供水系统一岸或两岸设置应作技术经济比较。

5.1.10 供水系统选用的设备器材应配备合理, 型号和厂家不宜过多。

5.1.11 取水建筑物、泵房等土建工程宜按总体规划一次建成。

5.2 用水量、水压与水质

5.2.1 供水系统高峰时段日平均用水量应根据工程进度计划和用户用水定额推算, 系统内各供水单元高峰时段日平均设计供水量应根据供水系统类型, 通过水量平衡计算后确定。

5.2.2 居住区生活用水标准可按照附录B中表B1定额取用, 或通过调查确定。

5.2.3 主体工程施工用水量应根据施工方法和施工设备, 按附录B中表B2所列指标估算, 或通过调查确定。

- 5.2.4 施工机械用水量应根据产品要求, 按附录B中表B3所列指标估算, 或通过调查确定。
- 5.2.5 施工工厂设施生产用水量, 可按附录B中表B4所列指标估算, 或通过调查确定。
- 5.2.6 水电水利工程施工场区(包括居住区)内, 必须根据GBJ 16等的规定, 设置消防供水设施, 消防水量可接附录B中表B5所列数值选取。
- 5.2.7 浇洒道路和绿化应酌情考虑用水量。
- 5.2.8 施工生产和生活区的未预见水量和管网漏失水量应通过调查或按照同类工程经验考虑。
- 5.2.9 水电水利工程施工各类用户的水压要求应按附录B中表B6所列数值确定。
- 5.2.10 室外消防供水系统应根据消防对象的性质选择压力。水压要求应按附录B中表B6确定。
- 5.2.11 生活饮用水水质必须符合GB 5749的规定, 主要指标见附录B中表B7。
- 5.2.12 施工生产用水含泥量应符合规定或通过试验确定, 含泥量过大时需进行处理后方可使用。

5.3 水源及取水建筑物

- 5.3.1 供水系统设计前, 必须掌握水资源的勘测试验资料。
- 5.3.2 水源选择应符合下列要求:
- 1 水量充沛可靠, 水质满足要求, 或经过适当处理后能满足要求。
 - 2 符合卫生标准的地下水应优先作为生活饮用水。
 - 3 采取分质或分压供水时, 水源宜由同一取水建筑物供给。
- 5.3.3 用地下水作供水水源时, 应有可靠的地质及水文地质资料, 取水时应根据不同类型地下水的特性, 选用相应的取水措施。
- 5.3.4 地下水取水建筑物应建立在水质不易受到污染且靠近主要用水区, 施工、运行和维护均为方便的地段, 其建筑物型式的选择应根据水文地质条件确定。
- 5.3.5 地表水取水规划应遵循下列原则:
- 1 地表水取水建筑物的位置宜靠近河流主流和主要用水地区的上游, 同时不妨碍排洪, 不受泥沙、漂浮物、流冰、支流和咸潮等的影响; 取水河段的水深应满足取水要求, 并保证河床及岸坡的稳定。
 - 2 取水建筑物的最高设计水位应按施工期洪水标准确定, 取水建筑物的最低设计水位应为枯水期的经常水位。
- 5.3.6 地表水取水建筑物型式应遵循下列原则:
- 1 取水建筑物的型式应根据取水量和水质要求, 结合河床地形、地质、河床冲淤、水深、水位变幅、泥沙、漂浮物、冰情、航运以及施工因素等, 在保证安全可靠的前提下通过技术经济比较后确定。
 - 2 河流岸边较陡、主流近岸、岸边有足够水深且水质和地质条件较好、水位变幅不大而取水量要求大的情况下一般宜采用岸边式固定取水建筑物。
 - 3 河床稳定、河岸较平坦、枯水期主流离岸较远、岸边水深不够, 宜采用河床式固定取水建筑物。
 - 4 水位变幅大、取水量不大、岸坡较陡、河面较宽、航运较少时可采用浮船式活动取水建筑物; 河岸稳定、岸坡适宜坡度为 $10^{\circ} \sim 28^{\circ}$, 可采用缆车式移动取水建筑物。
 - 5 水位变幅大、取水量要求也大的情况下, 宜采用固定式水泵房与移动式取水头部相结合的取水型式。
- 5.3.7 地下水取水建筑物型式应遵循下列原则:
- 1 管井型取水适用于各种岩性、埋深、厚度和多层次的含水层, 故设计地下水取水时应首先考虑以管井型取水方式作为与其他取水方式进行比较的基础。
 - 2 浅层地下水有丰富水源且水位变化小的情况下, 可采用大口井取水。采用河床地下水大口井取水, 应选在稳定的河漫滩地段, 并应注意河水水位变化对出水量的影响。
 - 3 渗渠应选择在河床冲积层厚、颗粒较粗的河段, 并应避开不透水的夹层。渗渠的布置应根据补给状况、河段地形、水文及施工条件分别采用平行河流布置、垂直河流布置或平行与垂直组合等型式。

5.4 水 泵

5.4.1 选择工作水泵的型号及台数,应根据设计供水量,结合用水量变化和水质情况、水压要求、调节建筑物容量等因素综合考虑。从高浊水源中取水时,还应考虑泥沙对水泵的磨损问题。

5.4.2 当供水量变化幅度较大时,应考虑水泵大小搭配,但型号不宜过多,电机的电压宜一致。

泵房内除工作泵外,还应设置一台以上的备用泵,其数量视供水重要性而定,型号应与工作泵中的大泵一致。

5.4.3 要求启动快或自动化程度高的大型水泵,宜采用自灌式充水。非自灌式充水水泵的充水时间,不宜超过5min。

5.4.4 岸边式取水泵房井口地坪的设计高度应视水域有无风浪影响而定。无风浪影响时为设计最高水位加0.5m,有风浪影响时,还应加上风浪爬高。

5.4.5 不得间断供水的泵房应设置两个独立的外部电源,否则,应设置备用动力设施,其能力应满足发生事故时的用水要求。

5.5 净 水

5.5.1 净水厂址选择应满足下列要求:

1 厂址不受洪水威胁,有较好的废水排放条件和良好的卫生环境,便于设置防护地带,施工运行维护方便,靠近主要用户,经济上合理。

2 对于临时性或可移动的供水系统,或因其他原因,可以采用船上水厂。

3 水厂生产建筑物布置高程应充分利用原有地形坡度,建筑物间布置合理紧凑。

4 并联运行的净水建筑物间应配水均匀。

5 水厂附属建筑物的组成及用地面积应根据水厂规模、工艺流程决定,可参考附录B中表B8决定。

5.5.2 水处理工艺流程的选择,应根据水源含沙量及其组成、沙峰持续时间、设计生产能力、处理水质要求等因素,参照相似工程运行经验并结合当地条件通过技术经济比较确定,可以采用自然沉淀或混凝沉淀,净水工艺可参考附录B中表B9选择。

5.5.3 水处理建筑物设计应按水源水质最不利情况(如沙峰)时所需供水量进行校核,在寒冷地区,还应考虑设置水处理建筑物的防冻设施。

5.5.4 用于生活饮用水的凝聚剂或助凝剂不得使处理后的水质对人体健康产生有害的影响,用于施工生产用水的处理药剂不得含有对生产有害的成分,与凝聚剂接触的池内壁、设备、管道和地坪应根据凝聚剂的性质,采取相应的防腐措施。

5.6 输 配 水

5.6.1 进行输配水管的布置与计算时,应根据实际情况,在满足供水要求的前提下,尽量节省工程投资,并采取相应的保温防冻以及方便移设的措施。

5.6.2 输水管线路选择与布置应遵循以下原则:

1 输水管线路的布置应尽量做到线路短、起伏小、土石方工程量少。

2 输水干管一般不应少于两条,在有安全贮水池或其他安全供水措施保证时,也可只建一条水管。输水管和连通管的管径及根数应按任一段输水干管发生故障时仍能通过事故用水量来进行计算。

3 输水干管宜避免穿过河谷、山脊、沼泽、铁路线和泄洪地区,并应避开滑坡、塌方以及易发生泥石流和高侵蚀土壤地区。

4 输水管线应充分利用水位高差。当条件许可时优先考虑重力流输水,如为地形所限必须加压输水时,应根据设备和器材选用情况,通过技术经济比较后确定,或增加增压级数或增设增压泵站。

5 重力输水管应设检查井和通气孔。

6 管道的经济流速随管径、设备和动力价格等因素确定,一般取0.60m/s~2.25m/s,消防事故时,管中最大流速取2.50m/s~3.00m/s。

5.6.3 配水管网布置应遵循下列原则:

- 1 配水管网应按高峰时段的日平均用水量进行计算, 同时应按发生消防时的流量和水压要求、最大输水时的流量和水压要求、最不利管段发生故障时的水量和水压要求进行校核。
- 2 配水管网应根据用水要求合理布置于全供水区, 在满足各用户对水量水压的要求以及考虑施工维修方便的前提下, 应尽可能缩短配水管线的长度。
- 3 配水干管的位置, 应尽可能布置在两侧均有用户, 且有大用户的道路上, 配水干管之间应在适当间距处设置连接管以形成环网。
- 4 对于供水范围较大的配水管网或水厂远离供水区的管网, 应通过技术经济比较, 确定管网中是否设置调节水量的建筑物(水塔、高位水池等)。
- 5 生活饮用水的管网严禁与非生活饮用水管网连通。
- 6 配水管网的阀门、消火栓、给水栓、连通管的设置应符合有关规定。

5.6.4 输配水管道的敷设应遵循下列原则:

- 1 在冰冻地区应采取可靠的防冻措施。
- 2 压力输配水管道一般应采用钢管或铸铁管并应涂以防腐层, 若采用非金属管材时应注意材料选用及其施工工艺, 防止漏失, 对于临时修建的管道还应便于搬迁。
- 3 施工供水管道与建筑物、道路交叉时, 应采取保护措施。
- 4 管道穿过河流时, 应尽量利用已有或新建桥梁进行架设。

6 供 电

6.1 供 电 负 荷 计 算

- 6.1.1 供电负荷计算可采用需要系数法和总同时系数法。当要求估算各年用电量时, 亦可采用负荷曲线法。
- 6.1.2 当需要计算施工供电系统的高峰负荷时, 可用需要系数法, 计算公式见附录C中式(C1)、式(C2)。
- 6.1.3 当资料不足、无条件采用需要系数法计算施工供电系统的高峰负荷时, 可采用总同时系数法。计算公式见附录C中式(C3)。
- 6.1.4 有条件时应采用负荷曲线法。计算公式见附录C中式(C4)。

6.2 施 工 供 电 电 源

- 6.2.1 施工供电电源选择应结合工程所在地区能源供应和工程具体条件, 经过技术经济比较确定。一般应优先考虑电网供电, 在有条件时宜提前架设电站永久输电线路, 施工准备期间, 若电网不能及时供电时, 应尽量利用当地的电源, 若无此类电源可资利用时, 应修建临时发电厂供电。电网供电后, 电厂可作为备用电源。
- 6.2.2 对工地因停电可能造成人身伤亡或设备事故, 引起国家财产严重损失的一类负荷必须保证连续供电, 设两个以上电源; 若单电源供电, 必须另设发电厂作备用电源。
- 6.2.3 电网供电时, 需从电网的发电厂或枢纽变电所, 架设35kV~220kV输电线路至工地, 并兴建35kV~220kV/(10kV~6kV)施工变电所, 向生产、生活各用户供电。输变电工程的电压等级和规模, 应根据施工用电负荷、输变电距离及送受两端现有或远景规划电压等级, 通过技术经济比较确定。
- 6.2.4 施工供电应满足用电设备对电能质量的要求。

6.3 施 工 变 电 所

- 6.3.1 当采用由电力系统供电作为施工电源时, 在工区内选择施工变电所所址, 应考虑下列条件和因素:
- 1 接近施工用电负荷中心或配电网络中心。

- 2 便于各级电压线路引进和引出；进出线走廊与所址应同时选定。
- 3 高程应相对较高，地势平缓，运输方便，避免建立在低洼地方，并应节约用地。
- 4 所址离施工区应有一定距离，并应注意防止泥石流和山洪影响。
- 5 若与永久变电站相结合时，应考虑以后扩建的可能性和便于管理。

6.3.2 施工变电所变压器应根据下列原则选择：

- 1 变电所内变压器的总额定容量应大于该变电所承担的全部用电设备的计算负荷。
- 2 变电所与电力系统相连接的主变压器一般应装设两台。当只有一个电源或变电所可由系统中二次电压网络取得备用电源时，方可装设一台变压器。
- 3 变电所宜采用三相变压器，在电压质量无法保证的情况下，可采用带负荷调压的变压器。
- 4 具有三种电压的变电所，如通过主变压器各侧绕组功率均达到该变压器容量的15%以上，主变压器一般应采用三绕组变压器。

6.3.3 变电所电气主接线，应根据对用户的供电方式及与电力系统的连接方式来确定。新建变电所的电压等级应根据输送距离和输送容量拟定方案进行比较后确定。各级电压合理的输送半径及容量见附录C中表C4。

6.4 配 电 网 络

6.4.1 配电网络规划设计应遵守下列原则：

- 1 配电网络应简单可靠，便于操作和管理，适应各阶段负荷需要。电压级数应尽量减少，一般不多于两级。
- 2 6kV~10kV配电网络尽可能伸入负荷中心，经技术经济比较认为合理时，35kV及以上线路可直接向重负荷区配电。
- 3 平行生产的流水线及互为备用的用电设备机组，根据生产要求，宜由不同的母线或线路供电；同一生产流水线的用电设备，宜由同一母线或线路供电。
- 4 对于工地医院、地下工程排水和基坑开挖排水等重要负荷，原则上应由双回线路或环形线路供电。对于混凝土工厂、压缩空气站、挖掘机等次要负荷，一般可采用环形网络或单回架空线路供电。对于一般负荷，可按容量大小，采用单回架空线路供电。
- 5 在规划配电网络接线方式时，除保安负荷外，不应考虑一回电源线路检修或事故时，另一回路电源线路又发生事故。
- 6 出线走廊和环境条件许可时，配电线路应尽量采用架空线路，少用电缆线路。配电网络设施应避开施工开挖区和永久建筑物。
- 7 工区高压电动机台数较多时，应比较6kV与10kV两级配电电压。
- 8 临时发电厂应采用与高压电动机相同的电压，并靠近用户设置。

6.4.2 配电变电所配电变压器数量和容量的选择应遵守下列原则：

- 1 对于重要、次要负荷用户，采用双电源线路或环形线路供电时，应设置2台变压器，最多不宜超过3台。
- 2 对于一般负荷，采用环形线路或单回架空线路供电时，可设置1台或2台变压器。
- 3 配电变压器单台容量一般应在1000kV·A及以下，最大不宜超过1600kV·A。

6.4.3 配电所变压器容量应能适应负荷变化，做到台数能增、能减。尽量选用相同的 $\Delta \mu$ %值。配电变压器容量计算公式见附录C中式(C5)和式(C6)。

6.4.4 配电所型式有户内、户外、半露天和移动式四种，应根据环境条件及变压器型式合理选用。

6.4.5 生产和生活用电的配电所应尽可能分开，若混合供电，应在380V/220V侧的出线回路上分开。

附录A (提示的附录)

压缩空气系统设计有关资料

A1 压缩空气站容量的确定

A1.0.1 高程修正系数见表A1。

表A1 高程修正系数 k_2

海拔高程m	0	305	610	914	1219	1524	1829	2134	2433	2743	3049	3653
高程修正系数 K^2	1.0	1.03	1.07	1.10	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.29	1.32	1.37

A1.0.2 风动机具同时工作系数见表A2。

表 A2 风动机具同时工作系数 K_4

同时工作的同类机具台数	1	2	3	4	5	6	7
同时工作系数 K_4	1.0	0.9	0.9	0.85	0.82	0.8	0.78
同时工作的同类机具台数	8	9	10	12	15	20	30
同时工作系数 K_4	0.75	0.73	0.71	0.68	0.61	0.59	0.50

A1.0.3 常用风动机具耗风量见表A3。

表 A3 常用风动机具耗风量表

序号	风动机具名称	型 号	耗风量 m^3 / min	使用风压 MPa
1	手持式凿岩机	Y30(原01-30)	2.4	0.5
2	气腿式凿岩机	YT18	2.5	0.5
		YT23	2.4~3.2	0.5~0.6
		YT24	≤ 2.9	0.5
		YT25(原7655)	≤ 3.2	0.5
		YT25C	2.5	0.5
		YT26	< 3.9	0.5
		YT30	< 2.9	0.5
		YTP26(高频)	< 3	0.5

续表

序号	风动机具名称	型 号	耗风量 m^3 / min	使用风压 MPa
3	向上式高频凿岩机	YSP45	< 5	0.5
4	导轨式凿岩机	YG40	5	0.5
		YG50	5.1	0.5~0.6
		YG65	6.3	0.5
		YG80	8.5	0.5
		YGP28(高频)	≤ 5	0.5
		YGP35(高频)	6.2	0.5
		YGZ70(独立回转)	≤ 7	0.5~0.7

		YGZ90(独立回转)	≤11	0.5~0.7
		YZ220(独立回转)	13	0.5~0.6
5	凿岩台车(履带式)	CL1(配YZ220一台)	13	0.5~0.6
		CLQ80(潜孔)	10~12	0.5~0.6
6	凿岩台车(轮胎式)	CT400A(配YG80一台)	11	0.5
		CTC700(原CZZ700)	9	0.6
7	凿岩台车(双机轨轮式)	CGJ220-2(原 CGJ-2)	12	0.5~0.7
8	凿岩台车(双机轮胎式)	CTC1400(原CZ214)	≈20	0.6~0.7
9	凿岩台车(三机轮胎式)	CTJ700-3	28	0.5
10	凿岩台车(四机轮胎式)	CTJ-4	50	0.5~0.7
11	露天潜孔凿岩机	YQ100	9	0.5~0.7
		YQ150A	11~13	0.5~0.6
		YQ150B	10~12	0.5~0.6
		YQ150	15.4	0.5~0.6
		YQ250(原QZ100A)	24~30	0.5~0.6
12	井下潜孔凿岩机	KQJ100 (原YQ100A)	6	0.5~0.7
		KQJ100B (原YQ100B)	10~12	0.5~0.7

续表

序号	风动机具名称	型 号	耗风量 m ³ / min	使用风压 MPa
13	风动装岩机	东风-1	4.9~9.5	0.35~0.5
		ZCZ-26	11.5~19	0.45~0.7
		东风-4	9~28	0.35~0.6
14	梭车	SC101-1	15.4~15.5	
		8m ³	18	0.65~0.7
15	风动装运机	ZYQ-12G	5	0.6
16	耙渣机	LM-100	10	0.5~0.7
17	风动爬罐(斜井用)	PG	7	0.6
18	伞式钻架(竖井用)	FJD5(配YGZ-70)	48~50	0.5~0.7
19	环形钻架(竖井用)	HD-1(配20台YT24)	50	0.5
20	抓岩机(竖井用)	NZQ2-0.11	3.5~5	0.5~0.7
		HK-4	17	0.5~0.7
		HK-4	20	0.5~0.7
		NZH-0.6	15	0.5~0.7
		HK-6	30	0.5~0.6

21	正装侧装岩机(斜井用)	146	20	0.65
22	锻钎机	IR50或421-90 422-60	3~4 2.5~3.5	0.5~0.7 0.5~0.7
23	气卸散装水泥车	Uxy 60t QS 87t	20 6	0.35 0.15~0.2
24	风动螺旋泵	Φ100 Φ150 Φ200 Φ250	4 12~15 30 60	0.3~0.6 0.3~0.6 0.3~0.6 0.3~0.6

续表

序号	风动机具名称	型 号	耗风量 m ³ / min	使用风压 MPa
25	仓式气力输送泵	CB2.5-1800 CB4.0-2000	20~30 30~40	<0.8 <0.8
26	混凝土拌和楼	2×1 m ³ 3×1 m ³ 3×1.5m ³ 4×3m ³	3 4 4 10	0.7 0.7 0.7 0.7
27	混凝土喷射机	HP-1 4~5m ³ / h 冶建-65 4 m ³ / h 铜武-25 5.2 m ³ / h P H-30 4~6 m ³ / h P H-111 4~6 m ³ / h	9 7~8 7.5 6 10	0.15~0.6 0.1~0.6 0.25~0.6 0.1~0.6
28	风动振捣器	Φ150 Φ102 Φ76 Φ54 Φ35	2.6 1.95 2.08 1.50 0.88	0.5~0.6 0.5~0.6 0.5~0.6 0.5~0.6 0.5~0.6
29	风砂枪	S150 S60	1.7 0.7	0.6~0.7 0.6~0.7
30	风镐	G10, G10A(原03-11, 03-11A) GJ-7 GJ-7A	1.2 1 0.8	0.5 0.4 0.5
31	铆钉机	M28, M22	0.9	0.5
32	冲击式铆钉机	MDC30	1.4	0.5
33	风铲		0.5~0.6	0.5
34	风钻	Φ8 Φ22 Φ32	0.5 1.7 0.2	0.5 0.5 0.5

A2 压缩空气站布置

A2.0.1 压缩空气站机器间通道净距见表A4。

表 A4 机器间通道净距 m

空气压缩机排气量m ³ /min		<10	10-40	>40	<p>注</p> <p>1 本表适用于活塞式空气压缩机，螺杆式空气压缩机按产品情况确定；</p> <p>2 如必须在空气压缩机组与墙之间的通道上，拆装空压机的活塞杆与十字头连接的螺母零部件时，表中1.5的数值应适当加大；</p> <p>3 设备布置时，除保证检修时能抽出气阀的活塞部件、冷却器中的芯子和电动机的转子或定子外，并宜有不小于0.5m的余量。表中所列或按注2加大后仍不能满足此条要求时，则应加大。</p>
机器间主要通道	单排布置	1.5		2.0	
	双排布置	1.5	2.0		
空气压缩机组之间或空气压缩机组与辅助设备之间的通道		1.0	1.5	2.0	
空气压缩机组与墙之间的通道		0.8	1.2	1.5	

A2.0.2 压缩空气站临时起重设施及站房高度见表A5。

表 A5 临时起重设施及站房高度

空压机	型 号	3L-10/8	4L-20/8	5L-40/8	6L-60/8	7L-100/8
	排气量m ³ / min	10	20	40	60	80
临时起重设施(环链手拉葫芦) t		2	2	3	3或5	3或5
站房屋架下弦高度m		4.0	4.5	4.5	5.0	6.0

A3 压缩空气管网

A3.0.1 压缩空气管网布置方式见表A6。

表 A6 压缩空气管网布置方式

名称	示意图	特点
单树枝状管网		1. 基建投资低; 2. 可靠性不如其他形式管网,对那些操作频繁需经常检修的阀门,可装两个阀门,第一个经常操作,第二个供检修时用
单环状管网		1. 较单树枝状管网可靠; 2. 压力较稳定,末端压力损失较小; 3. 基建投资高
双树枝状管网		1. 可靠性高,实际上有一整套备用管网; 2. 基建投资高
树枝状和环状相结合管网		介于树枝状和环状管网之间,在主要用户间设环形管道,其余用户则从环形管引出支管供气

A3.0.2 管道允许通过风量与管径、管长关系见表A7。

表 A7 容许通过风量与管径、管长的关系 m^3 / min

管 径 mm	管长m										
	100	200	400	600	800	1000	1250	1500	2000	3000	5000
50	16	11	8	6	5						
75	46	33	23	19	16	15					
100	98	70	50	40	35	31	28	25	22	18	14
125	177	125	89	72	68	56	50	47	40	32	25
150	289	205	145	119	102	92	83	75	65	53	41
200		436	309	252	218	196	174	160	138	113	87
250						348	315	284	245	202	158
300								401	325	253	
注: 本表按送风管始端风压6.8MPa、末端风压5.88MPa计算。											

供水系统设计有关资料

B1.0.1 居住区生活用水标准见表B1。

分区	第一类		第二类		第三类		第四类		
	室内无卫生设备, 集中给水龙头取水者		室内有给水龙头, 但无卫生设备		室内有卫生设备, 但无洗浴设备者		室内有卫生设备和洗浴设备, 但无集中热水供应者		室内有卫生设备和洗浴设备, 且有集中热水供应者
	日最高用水量 L/(人·d)	小时变化系数	日最高用水量 L/(人·d)	小时变化系数	日最高用水量 L/(人·d)	小时变化系数	日最高用水量 L/(人·d)	小时变化系数	日最高用水量 L/(人·d)
第一区	30~45	3.0~2.5	50~70	2.5~2.2	100~140	2.5~2.0	145~185	2.0~1.7	190~230
第二区	30~50	3.0~2.5	55~80	2.5~2.2	105~145	2.5~2.0	150~190	2.0~1.7	200~240
第三区	45~65	3.0~2.5	70~100	2.5~2.2	110~150	2.5~2.0	155~195	2.0~1.7	205~245
第四区	50~70	3.0~2.5	70~105	2.5~2.2	110~150	2.5~2.0	160~200	2.0~1.7	210~250
第五区	30~50	3.0~2.5	55~70	2.5~2.2	100~140	2.5~2.0	150~200	2.0~1.7	200~240

4 其他地区的生活用水量标准, 根据当地气候和人民生活习惯等具体情况, 可参照类似地区的标准确定。

项 目	单 位	用 水 指 标	备 注

土石方工程 土方机械施工 石方机械施工	L/100m ³ L/100m ³	350~400 3500~4500	
土料填筑碾压洒水 砾石土 砂砾石 黏土	L/m ³ L/m ³ L/m ³	50 380 20	视天然含水率和设计 最优含水率计算确定
混凝土工程 混凝土养护水 混凝土养护水 坝体冷却用水	L/m ³ L/m ³ L/m ³	2800~5600 5600~11200	以养护14d计 以养护28d计 由混凝土温度控制计 算确定

B1.0.3 施工机械用水量见表B3。

表 B3 施工机械用水量参考指标

机械名称	单 位	用 水 指 标	备 注
1.5t~3t汽车	L/(d·辆)	400~500	
4t~5t汽车	L/(d·辆)	500~700	
6t~10t汽车	L/(d·辆)	700~800	
10t~25t汽车	L/(d·辆)	800~1000	
交通车	L/(d·辆)	1500	
标准轨蒸汽机车	L/(d·台)	10000~20000	
窄轨蒸汽机车	L/(d·台)	4000~7000	
拖拉机	L/(d·台)	300~600	
内燃挖土机	L/(台班·m ³)	200~300	以斗容量计
内燃起重机	L/(台班·t)	15~18	以起重吨数计
内燃压路机	L/(台班·t)	12~15	以压路机吨数计
蒸汽压路机	L/(台班·t)	100~150	以压路机吨数计
蒸汽打桩机	L/(台班·t)	1000~1200	以锤重吨数计
蒸汽锅炉	L/(h·t)	1000	以小时蒸发量计
风动凿岩机	L/(h·把)	600~800	进水管内径13mm
井下式潜孔钻	L/(h·台)	480~720	进水管内径16mm
内燃动力装置	L/(台班·HP)	120~300	直流水
内燃动力装置	L/(台班·HP)	25~40	循环水

B1.0.4 施工工厂设施生产用水量见表B4。

表 B4 施工辅助企业生产用水量概略指标

企业名称或用水项目	单位	用水指标	备 注
1.混凝土工厂			

拌和用水	L/m ³	150~300	以每立方米混凝土计 以一个冲洗台用水计
料罐冲洗用水	L/s	10~20	
2.制冷厂 冷凝器用水 机组冷却水	L/万kcal	3000~5000	以标准工况计, 1cal=4.19J 根据设备样本要求确定
3.砂石加工厂 天然砾石筛选	L/m ³	1500~2500	视砂石含泥量大小选用 视砂的含泥量大小选用
人工砂石筛选	L/m ³	4000~8000	
洗砂机用水	L/m ³	1500~4000	
4.压缩空气站 有后冷却器时	L/m ³	5.5~8.0	终压力8kgf/cm ² , 进水温差10℃ 1kgf/cm ² =9.8×10 ⁴ Pa
无后冷却器时	L/m ³	4.0~5.0	
5.临时发电厂 内燃机发电机组	L/(HP·h)	24~60	进出水温差为10℃~25℃
列车电站	L/(kW·h)	400	
内部循环时补充水量	L/(kW·h)	20	
6.混凝土预制件厂 浇水养护	L/m ³	300~400	以每立方米混凝土计 为蒸汽用量, 以每立方米混凝土计
蒸汽养护	L/m ³	500~700	
7.机械修配厂 铸铁件	L/t	2000~3000	
铸钢件	L/t	6000~10000	
锻件	L/t	1000~14000	
铆焊件	L/t	1000~1500	
机械加工件	L/t	1000~5000	
8.汽车修理厂、保 养站 汽车大修	L/辆 L/(d·辆) L/(d·辆) L/(d·辆)	12000~27000	以修理厂年大修车辆规模计 以承担一保、二保、小修时每辆在 保 汽车计 以承担二保、小修时每辆在保汽车 计
汽车大修		60~140	
汽车保养		170~220	
汽车保养		70~100	
9.汽车停车场 4t载重汽车外部清 洗	L/辆次	400~700	为5t以下汽车 为5t以上汽车
工程用汽车外部 清洗	L/辆次	700~1500	
汽车散热器灌水	L/辆次	15~30	
汽车散热器灌水	L/辆次	45~60	
冬季发动机预热	L/辆	1.5~2.5倍 散热器容积	
10.建材厂 机砖	L/1000块	700~1200	以每吨产品计
瓦	L/1000块	800~1200	

球磨机研磨	L/t	200~2500	
11.建筑用水	L/100块	200~500	各单位自制混凝土构件时采用值
砖砌体	L/m ³	50~80	
毛石砌体	L/m ³	30	
抹灰	L/(s·处)	5~10	
预制件养护			

B1.0.5 施工场区消防用水量见表B5。

表 B5 施工场区消防用水量标准

人口数 万人	同一时间内的 火灾起数	扑灭一起火灾用水量L/s	
		全部为二层 以下建筑物	一、二及三层以 上的混合建筑物
0.5~1.0	1	15	20
1.0~2.5	1	20	25
2.5~5.0	2	25	30
5.0~10.0	2	40	40
10.0~20.0	2	50	50
<p>注：</p> <p>工地小区消防水量，可按占地面积计算，小区面积在25hm²以内，按一起消防流量10L / s~15L/s计；25hm²以上时，每增加25hm²增加水量5L/s，并按同时发生两起火灾持续两小时计。</p>			

B1.0.6 各类用户水压要求见表B6。

表 B6 各类用户水压要求

用水户名称	要求水压m	用水户名称	要求水压m
1.施工用水	20~30	灌浆	>10
		风动凿岩机	20~30
		井下潜孔凿站	80~100
	>5	2.生产用水	
		立冷却器	>5
		卧式冷凝器	15~25
混凝土一般养护	>30	制冷机冷却器	10~25
混凝土流水养护		空压机冷却水	7~20
凿毛冲洗			
仓面喷雾	>20		

续表

用水户名称	要求水压m	用水户名称	要求水压m
柴油发电机冷却水	7~15	二层	>12
料分冲洗	20~25	二层以上	每增高一层4m
3.生活用水	(地面以上)	4.消防用	
建筑物层数		低压消防系统	>10 (地面用水)
		高压消防系统	保证用水量达最且

一层	>10		水枪在任何建筑物最高处时，水枪的充实水柱仍下小于10m
----	-----	--	-----------------------------

B1.0.7 生活饮用水水质标准见表B7。

表 B7 生活饮用水水质标准(GB5749—1985)

序号	项 目	标 准
	感官性状和一般化学指标：	
1	色	色度不超过15度，并不见呈现其他异色
2	混浊度	不超过3度，特殊情况不超过5度
3	溴和味	不得有异味
4	肉眼可见物	不得含有
5	PH	6.5～8.5
6	总硬度(以碳酸钙计)	450mg/L
7	铁	0.3mg/L
8	锰	0.1mg/L
9	铜	1.0mg/L
10	锌	1.0mg/L
11	挥发酚类(以苯酚计)	0.002mg/L
12	阳离子合成洗涤剂	0.3mg/L
13	硫酸盐	250mg/L
14	氯化物	250mg/L
15	溶解性总固体	1000mg/L
	毒理学指标：	
16	氟化物	1.0mg/L
17	氰化物	0.05mg/L
18	砷	0.05mg/L
19	硒	0.01mg/L
20	汞	0.001mg/L
21	镉	0.01mg/L
22	铬(六价)	0.05mg/L
23	铅	0.05mg/L
24	银	0.05mg/L
25	硝酸盐(以氮计)	20μg/L
26	氯仿	60μg/L
27	四氯化碳	3μg/L
28	苯并(a)芘	0.01μg/L
29	滴滴涕	1μg/L

30	六六六	5μg/L
	细菌学指标:	
31	细菌总数	100个/mL
32	总大肠菌群	3个/L
33	游离余氯	在接触30min后应不低于0.3 mg/L, 集中中式给水除出厂水应符合上述要求外, 管网末稍水不应低于0.05mg/L
	放射性指标:	
34	总α放射性	0.1Bq/L
	总β放射性	1.0Bq/L

B2 净水

B2.0.1 净水厂用地面积见表B8。

表 B8 净水厂用地面积一览表 m²

水厂规模 10 ⁴ m ³ / d	办公室	化验室	机修间(中修)		水表 修理 间	电修间		泥木 工间	仓库	管理 件场
			车间 面积	辅助 面积		车间 面积	辅助 面积			
0.5~2	100~	60~	70~	25~	20~	15~	8~	20~	50~	60~
	150	90	80	35	30	20	12	35	140	150
2~5	150~	90~	80~	35~	30~	20~	12~	20~	140~	150~
	210	110	110	45	40	25	15	35	200	200
5~10	210~	110~	110~	45~	40~	25~	15~	35~	200~	200~
	300	160	130	60	50	35	20	45	250	300
10~20	300~	160~	130~	60~		25~	15~	45~	250~	300
	350	180	160	70		35	20	60	300	350

B2.0.2 净水工艺及建筑物选择见表B9。

表 B9 净水工艺及建筑物选择参考表

净水工艺		建筑物名称	适用条件		出水悬物含量 mg/l
预沉	自然沉淀	平流式或辐射式沉淀	进 水 含 砂 量 为 10Kg/m ³ ~ 30Kg/m ³		≈2000
	混凝沉淀		进 水 含 砂 量 为 10Kg/m ³ ~ 120Kg/m ³		
混凝沉淀		斜管沉淀池	进水悬浮含量	一般小于 5000mg/L,短时内允许 1000mg/L	<20
过滤		虹吸滤地		一般不大于 20mg/L	<5
		无阀滤地			
		漂白粉	中、小型水厂		

消毒	液氯	大、中型水厂	
----	----	--------	--

附录C (提示的附录)

供电系统设计有关资料

C1 供电系统高峰负荷计算

C1.0.1 用需要系数法计算供电高峰负荷时，应采用式(C1)、式(C2)。

$$P=K_1K_2K_3(\sum K_cP_d+\sum K_cP_m+\sum K_cP_n)$$
 (C1)

式中：P——施工供电系统高峰负荷时的有功功率，kW ；
K₁——考虑未计及的用户及施工中发生变化的余度系数，一般取1.1~1.2；
K₂——各用电设备组之间的用电同时系数，一般取0.6~0.8；
K₃——配电变压器和配电线路的损耗补偿系数，一般取1.06；
K_c ——需要系数，见表C1；
P_d ——各用电设备组的额定容量，kW ；
P_m ——室内照明负荷，kW,见表C2；
P_n ——室外照明负荷，kW,见表C3 。

表 C1 需要系数Kc及功率因数cosφ

序号	名 称	需要系数	功率因数
1	大型混凝土工厂	0.5~0.6	0.7
2	中型混凝土工厂	0.6~0.65	0.7
3	小型混凝土工厂	0.6~0.65	0.7
4	压缩空气站	0.6~0.65	0.75
5	水泵站	0.6~0.75	0.8
6	起重机	0.2~0.4	0.4~0.5
7	挖掘机	0.4~0.5	0.3~0.5
8	连续式皮带机	0.6~0.7	0.65~0.7
9	非连续式皮带机	0.4~0.6	0.65~0.7
10	电焊机	0.3~0.35	0.4~0.5
11	碎石机	0.65~0.7	0.65~0.75
12	灌浆设备	0.7	0.65~0.75
13	钢管加工厂	0.6	0.65~0.7
14	修钎厂	0.5~0.6	0.5
15	钢筋加工厂	0.5	0.5
16	木材加工厂	0.2~0.3	0.5~0.6
17	混凝土预制构件厂	0.6	0.68
18	大中型机修厂	0.2~0.3	0.5
19	小型机修厂	0.2~0.3	0.5
20	码头	0.35	0.4~0.5
21	仓库动力负荷	0.9	0.4~0.5
22	水泥厂	0.7	0.65~0.7
23	施工场地	0.6	0.7~0.75

24	室内照明	0.8	1.0
25	室外照明	1.0	1.0
26	住宅照明	0.6	1.0
27	仓库照明	0.35	1.0
28	基坑排水	0.35	1.0

表 C2 室内照明单位负荷表

序号	地点	单位负荷 W/m ²	序号	地点	单位负荷 W/m ²
1	拌和楼(厂)、汽车库	5	8	棚仓	2
2	预制构件厂	6	9	仓库	5
3	空气压缩机机房、水泵房	7	10	办公室、试验室	10
4	钢筋木材加工厂	8	11	宿舍、招待所	4~6
5	发电厂、变电所	10	12	医院、托儿所、学校	6~9
6	金属结构厂	10	13	食堂、俱乐部	5
7	机械修配厂	7~10			

表 C3 室外照明单位负荷表

序号	地点	单位负荷 W/m ²	序号	地点	单位负荷 W/m ²
1	人工开挖土石方	0.8~1.0	7	材料设备堆场	1.0~2.0
2	机械开挖土石方	1.0~2.0	8	主要人行道、车行道	2.0kW/km
3	人工浇注混凝土	0.5~1.0	9	其他人行道、车行道	2.0kW/km
4	机械浇注混凝土	1.0~ 1.5	10	警卫照明	1.5kW/km
5	金属结构安装	2.0~3.0	11	廊道、仓库照明	3.0
6	钻探工程	1.0~2.0	12	防洪抢险场地	13.0

$$S=P/\cos\varphi \tag{C2}$$

式中： S ——施工供电系统高峰负荷时的视在功率kV·A；
 $\cos\varphi$ ——施工供电系统的平均功率因数，无功未补偿时的 $\cos\varphi$ ，一般取0.70~0.75；无功补偿后的 $\cos\varphi$ ，一般取0.85~0.90。

C1.0.2 用总同时系数法计算施工供电系统高峰负荷时，应采用式(C3)。

$$P=K\Sigma P_d \tag{C3}$$

式中： P ——施工供电系统高峰负荷时的有功功率，kW；
 K ——总同时系数，一般可取0.25~0.4；
 ΣP_d ——全工程用电设备容量的总和，kW。

C1.0.3 用负荷曲线法进行计算时，可用式(C4)。

$$W=P_{fm}T_m \tag{C4}$$

式中： W ——年用电量，kW·h；
 P_{fm} ——年最大负荷，kW；
 T_m ——年最大负荷利用小时数，h。

C2 配电变压器容量计算

配电变压器容量应按式(C5)和式(C6)计算。

$$P_d=1.1(\sum K_cP_{d'}+\sum K_cP_m+\sum K_cP_n)$$

(C5)

$$S_b=1.1(\sum K_cP_d/\cos\varphi+\sum K_cP_m+\sum K_cP_n)$$

(C6)

式中： P_b ——配电变压器所承担的总有功功率，kW；
 S ——配电变压器所承担的总视在功率，kV·A；
 K_c ——需要系数，见表C1；
 $\cos\varphi$ ——电器设备平均功率因数，一般取0.7~0.8，金属结构厂、钢管加工厂为0.2~0.3；
1.1——低压网络功率损耗系数。
 $P_{d'}$ 、 P_m 、 P_n 见式(C1)。

C3 施工变电所

各级电压合理输送半径及容量见表C4。

表 C4 电压合理输送半径及容量表

额定电压kV	输送容量Kw	输送半径km
0.38	100	<0.6
6	100~1200	4~5
10	200~2000	6~20
35	2000~10000	20~50
110	10000~50000	50~150
220	100000~500000	100~300

条文说明

目 录

3 总则

4 压缩空气

4.1 供气方式

4.2 压缩空气站容量的确定

4.3 供气设备选择

4.4 压缩空气站布置

4.5 供气管网

5 供水

5.1 供水方式及布置原则

5.2 用水量、水压与水质

5.3 水源及取水建筑物

5.4 水泵

5.5 净水

5.6 输配水

6 供电

6.1 供电负荷计算

6.2 施工供电电源

6.3 施工变电所

6.4 配电网络

3 总 则

3.0.1 1 设计者在依照与参照本导则时, 其设计内容必须满足主体工程的施工、进度与质量要求, 并应优先采用先进的工艺及技术性能可靠的新设备。

4 压 缩 空 气

4.1 供 气 方 式

4.1.1 本条说明压气系统的供气范围。一些距施工现场较远、且用气量不大的零星工程, 可由自备空气压缩机供气。

4.1.2~4.1.4 根据水电水利工程用气分散和经常变动的特点和设站的实际经验, 压缩空气站不宜过分集中, 否则会导致管道过长, 增大投资, 也将使漏气和压力损失增大, 从而导致风动机具生产效率大幅度下降, 所以压缩空气站集中设站还是分散设站, 应根据用气对象的分布、负荷特点、管网压力损失和管网设置的经济性等综合分析, 慎重比较后确定。

当前大型凿岩设备正在向液压式发展, 仅需要少量供冲孔的压缩空气, 可随机供应; 大型风动凿岩机及长隧洞的掘进, 当前国外也倾向于随机供气, 这样, 既可缩短输气距离, 又使凿岩设备及其动力具有更大的机动性, 所以提出在有设备配套的条件下应优先采用随机供气。

4.1.5 为了能正确地进行压缩空气站位置选择和管道布置, 应收集有关资料。

4.2 压缩空气站容量的确定

4.2.3 本条所列计算压缩空气需用量的公式(4.2.3)系取自SDJ338—1989附录三所推荐的公式, 也是工程实践中常用的公式。

4.2.4 当无风动机具数量资料时, 也可采用编制负荷曲线的方法来确定压缩空气高峰负荷, 这也是常用的确定压缩空气站工作容量的方法。

4.2.5 本条系根据GBJ 29—1990中3.0.2规定和《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷有关条文提出的。

4.3 供气设备选择

4.3.1~4.3.3 根据中华人民共和国国家标准GBJ 29第3.0.1条规定, 压缩空气站内空气压缩机台数宜为3台~6台, 而SDJ 338规定为2台~3台, 考虑到一个站内空气压缩机数量限制太少, 不利于布置, 太多则管理不方便, 故改为3台左右。

选择空气压缩机除满足排气压力要求外, 还应考虑比功率和比重量指标。比功率是指单位排气量所消耗的功率, 其值等于空气压缩机的轴功率与排气量之比。单机容量大的固定式空气压缩机耗电量多, 选用比功率低的空气压缩机对节省电能具有重要意义; 比重量为空气压缩机单位排气量的重量, 移动式空气压缩机要求重量轻, 便于转移。比重量常为选型的主要指标。

4.4 压缩空气站布置

4.4.1 本条根据GBJ 29—1990中4.0.1、4.0.8的规定拟定, 并根据水电水利工程的实际情况作了适当修改和补充。

4.4.2 本条系根据《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷有关资料拟定, 空气压缩机对冷却水水质的

要求, 应符合GBJ 29—1990中7.0.2的规定。

4.4.3 压缩空气站的布置原则是根据GBJ 29—1990中2.0.1和SDJ 338—1989中5.5.2的规定提出的。

管网允许压力降是管网设计的一个重要标准, 它直接关系到管径尺寸合理选择和风动机具能否经济高效工作。本条推荐的管网总压降值最大不应超过压缩空气站供给压力的10%~15%, 是根据SDJ 338—1989中5.5.1的规定提出的。

4.4.4~4.4.5 这两条是根据GBJ 29—1990中4.0.2、4.0.5和4.0.7规定的内容综合后拟定。

4.4.6 强调水电水利工程压缩空气站由于使用时间不长, 站房建筑标准应按临时建筑标准设计。

4.5 供 气 管 网

4.5.1 由于水电水利工地压缩空气系统使用时间较短, 故基建投资应较低, 所以选用单树枝状供气方式较适宜。

2.5.2~4.5.7 阐明管道铺设、管段连接、管道直径选取等的具体要求。

5 供 水

5.1 供水方式及布置原则

5.1.2 本条说明修建供水工程时, 应着重注意两方面的问题, 一方面要根据施工总体布置以便制定全面供水计划, 另一方面要尽可能发挥现有设施的作用。

对于临时供水工程而言, 更要优先考虑发挥现有供水设施的作用。

5.1.3 水电水利工程建设生产及消防用水量大, 其水质要求不高, 一般地表水的水质即可满足, 为缩短输水管距离, 其水源应以河水为主。

地下水水源不易受污染, 一般水质较好, 故当水质符合要求时, 生活饮用水宜优先考虑地下水。

5.1.4 本条说明在进行供水设计时, 应收集必要的有关资料, 其具体内容可详阅本导则有关条款。

5.1.5 水源充沛、取水方便时, 可用直流供水系统, 但直流供水方式水耗大, 利用率低, 故在水源缺乏的地区不宜采用此种方式。

5.1.6 季节对河水水位和地下水位都是有影响的, 特别是河水水位对水量水质的影响很大。工地用水所要求的水量水质有的与季节变化有关, 而有的却无甚关系, 设计者必须深入分析这些方面的问题。因此, 正确地选择设计水位频率十分重要。

5.1.7 本条阐明各用户对水量、水质、水压的要求及对配水方案的影响。因此, 对用水户必须进行分析与归类。

供水系统设计时, 应考虑分质供水的必要性。因生活用水必须经过净化达标后方能使用, 而水电水利工程建设生产用水对水质要求不高, 地表水一般经沉淀后即可使用, 故分质供水是十分重要的。

当生产用水量较大时, 必须考虑与生活用水采用分质分压的供水方式, 若个别工地生产用水在总的供水范围内所占比重较小时, 则可由生活用水系统统一供水。

5.1.8 当特殊用户所要求水压较高时, 应局部增设加压措施以解决所需的水压, 从而节省投资。

5.1.9 水电水利工程施工场地在施工前期往往因被河道分隔而成左右两岸工区。若用同一水源供水, 必然会形成管线长、水头损失过大、管道过江铺设困难等不利因素, 故应设计为两岸用水自成系统。

5.1.10 供水设计的设备器材应合理配备, 型号不宜过多过杂, 以方便设备器材的购置、管理和维修。

5.2 水量、水压与水质

5.2.1 本条阐明供水系统高峰时段日平均用水量是由各供水单元最高日最高时设计供水量通过平衡计算后确定的。因此, 各用水单元的用水量是系统水量计算的基础。

单元用水量的具体算法是: 根据工程进度计划里各单项工程的施工进度、规模来确定高峰时段日平均

用水量,单元计算时应对本单元的施工工艺生产用水、施工机械用水、企业生产用水和施工现场生活用水分别计算。

5.2.2 生活用水定额,一般可按附录B中表B1所列定额取用、附录B中表B1是摘自GBJ 13。

我国幅员辽阔,风俗习惯不同,各地域的供水条件也不一样,工地建设的规模与投资也有差异,所以在利用表B1时,还必须根据实际情况,参照同类工程经验予以修正,另外,还应考虑到实际用水人数的影响,因为工地里实际用水人数与在册人数往往有一定差距。

5.2.3 主体工程施工方案的选择,一般都是在若干拟定的可行方案中进行比较、择优确定的。不同的方案,必然有不同的用水量要求。但初设阶段最后实施的方案尚未完全确定,故可用附录B中表B2所列的概略指标估算。

附录B中表B2摘自原水利电力出版社出版的《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷。

5.2.4 施工机械用水量一般应按设备取值,但初设阶段施工方案尚未完全确定,故可用附录B中表B3所列的概略指标估算。

附录B中表B3摘自原水利电力出版社出版的《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷。

5.2.5 施工工厂设施生产用水可用附录B中表B4所列概略指标估算。附录B中表B4摘自原水利电力出版社出版的《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷。

工厂内工作人员的生活用水量宜根据车间性质确定,一般可按 $25\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})\sim 35\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$ 计算,时变化系数为 $2.5\sim 3.0$ 。

5.2.6 消防用水量大小按扑灭一处火灾所需消防水量及同时发生火灾数目而定,而扑灭一处火灾所需消防水量及同时发生火灾的数目则取决于人口数目及建筑物特征。

初设时,消防供水设施必需根据现行的GBJ 16进行布置,并会同有关部门进行研究确定。

消防用水量可参考附录B中表B5所列值。

5.2.7 浇洒道路和绿化用水量应根据路面、绿化规划、气候和土壤等具体情况而定。

GBJ 13和GBJ 15均对浇洒道路绿化用水规定了定额。

初设阶段资料不全时,可按下列概略指标估算。

浇洒道路和绿化用水量一般为 $1.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$,每日以2次 \sim 3次计,大面积绿化用水一般为 $15\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim 20\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

5.2.8 生活区未预见用水量系指在给水管网设计中由于难以预见的因素而予以保留的水量。我国国民经济发展较快,未预见用水率在设计时,应定得高一些,一般可按 $10\%\sim 15\%$ 考虑。

管网漏失水量系指给水管网中未经使用而漏掉的水量,包括管道接口不严、管道腐蚀穿孔、水管爆裂、闸门封水圈不严实以及消火栓等用水设备漏水等。根据国外有关报导,管网漏水率在 7% 左右,而国内调查一般在 10% 左右。

以上两项相加,按GBJ 13规定,以最高日用水量的 $15\%\sim 25\%$ 计算。

施工生产用水未预见水量及漏失的情况极为复杂,可根据同类工程经验确定。

5.2.9 \sim 5.2.10 在供水系统中,如果水量和水质能满足用户需要,但水压不够,则仍无法正常供水。

按GBJ 13规定,生活用水管网中控制点处的服务水头(地面以上起算)应根据房屋层数确定,一层为 10m ,二层为 12m ,二层以上每增高一层则增高 4m ,高层用户则应采取加压措施。

又按GBJ 16规定,消防时管网水压不得低于 10m 。

5.2.11 \sim 5.2.12 为了保障人体健康,生活饮用水水质必须满足现行标准GB 5749。

生产用水水质则应根据不同要求分别确定,水电水利工程生产用水无特殊水质要求,可以直接采用江河地表水。

消防用水通常是在救火时由消火栓,或由救火车自江河水域里取水,不必论及水质要求。

5.3 水源及取水建筑物

5.3.1 由于没有进行详细勘察和必需的试验以致造成工程失误的事件时有发生。故应进行必要的水源勘察与试验。其重点是水源水量是否充足可靠,饮用水的水质是否满足卫生标准。

5.3.3 对地下水水源进行地质和水文地质勘察是必要的。有的地区在没有对地下水资源进行勘察的情况下盲目兴建地下水取水建筑物,或因过量开采而造成地面沉降,或因取水量不足而使实际供水量满足不了设计供水量的要求而影响了工程的兴建。

5.3.4 常用的地下取水建筑物,按其构造一般可分为管井、大口井、辐射井、渗渠等型式,其适用范围应根据水层埋深、含水层厚度和水文地质特征来选择。

5.3.5 水电水利工程施工用水量大,应取用地表水作为主要水源。地表水取水规划应着重考虑取水建筑物位置和设计水位的确定,本条针对上述两个主要方面作了规定。

如因各种条件限制,取水建筑物不能在江河岸边建造,而必须在岸边挖引水渠时,则应注意由于引渠淤积而减少水量的问题。因此,应慎重考虑引水渠的布置与设计。

5.4 水 泵

5.4.1 水泵选型总的原则是水泵的流量和扬程应满足水量和水压的要求。

5.4.2 流量变化不大,不需要经常调度变化流量的一级泵站尽可能选用效率较大的水泵。

流量变化较大的二级泵站,为了适应变化往往需选用大小规格不同的水泵配合使用。

为了方便检修和备(零)件,在同一泵站里的水泵型号和规格不宜太多太杂。

5.4.4 为了确保取水泵房能正常工作,岸边式取水泵房井口地坪的设计高度必须考虑河床风浪的影响。

5.5 净 水

5.5.1 水厂在施工期间是施工洪水的枢纽,工程完建后,又将有成为城镇供水水厂的可能性。因此,厂址选择必须满足条文所列的要求与原则。

概而言之,就是应深入综合考虑地形、地质、卫生、交通、供电、环保、安全等因素,保证用地适宜,供水可靠。

应着重指出:若当取水地点距用水区较近时,水厂一般都设在取水口附近;若当取水地点距离用水区较远时,水厂既可设在取水口附近,也可设在用水区附近,应综合比较后决定。

5.5.2 水处理工艺流程的选择,主要取决于天然水源的特点。为此,必须对水源水质进行充分调查研究。

5.5.3 以江河水作水源的水质,随着气象的变化,浊度通常也有较大的变化,如下雨时因水流冲刷、水土流失,浊度变高。在华北某些地区,暴雨时,最高含泥量竟高达每立方米数百公斤,浊度的变化必然严重影响供水,设计者对此应予以足够重视。

设计者应重视寒冷地区冰冻对水流的影响及对取水建筑物可能的破坏。

5.5.4 阐明使用凝聚剂或助凝剂时应选择适当的种类和剂量,并应对药剂使用的安全问题予以高度重视。

5.6 输 配 水

5.6.1 输配水管系统的布置设计,应按其重要性对待。对使用年限较长的主干管应考虑一次建成后,在相当长的时间内不再扩建和改造。

次管、支管和接户管等的年限可以依次降低。至于远期的具体年限应与有关城镇地区总体规划相协调。

5.6.2 应着重指出:只有在离水源地远、用水量少而可靠性要求又不高的工地,方可采用一条输水管。

对于不允许断水的供水系统,有两种可选用的方案。即采用两条输水管、或采用一条输水管再在用水地点建造蓄水池。具体方案应由比较后决定。

长距离输水管水头损失大、所需扬程较高,为了避免管线中的压力过高,并防止水锤对输水管的破坏,可在适当位置设置中间泵站蓄水池。

5.6.3 配水管网必须分布在整个供水区域内,并能满足用户对水量和水压的要求,保证供水安全可靠。当个别管线发生故障时,断水的范围应减到最少。

管线应力求最短, 并尽量少穿过铁路、河流等障碍物。

5.6.4 输配水管道一般均应铺设在地下, 只有当基岩露出或覆盖层很浅的地区, 水管才能埋设在地面上或在浅沟铺设, 对于这些未铺设在地下的水管必须采取有效的保护措施。

6 供 电

6.1 供 电 负 荷 计 算

6.1.2 需要系数法是我国目前各设计部门对施工供电设计常用的计算供电负荷方法, 也是我国SDJ 338—1989中5.5.12所规定的计算方法。

6.1.3 总同时系数法也是我国目前常用的估算供电负荷的方法, 当资料缺乏、无法采用需要系数法计算供电负荷时, 可用此法进行估算。

总同时系数的取值系根据SDJ 338—1989中5.5.12规定拟定。

6.1.4 DL5091要求估算施工期各年用电量, 按需要系数法和总同时系数法计算各年负荷, 就需要有设备分年投入使用表, 这在可研阶段往往不易做到, 因此通常需按各期施工强度资料编制负荷曲线来确定各年用电负荷, 然后计算用电量, 负荷曲线的具体编制方法可参阅《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷第11篇第4章。

6.2 施 工 供 电 电 源

6.2.2 水电水利工程施工现场一类负荷主要有井、洞内的照明、排水, 通风和基坑内的排水, 汛期的防洪、泄洪设施以及医院的手术室、急诊室、局一级通信站以及其他因停电即可能造成人身伤亡或设备事故引起国家财产严重损失的重要负荷。由于单一电源无法确保连续供电, 供电可靠性差, 因此大中型电站应具有两个以上的电源, 否则应建自备电厂。

6.3 施 工 变 电 所

6.3.1 本条根据《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷第11篇有关资料, 对施工变电所所址的选择条件和应考虑的因素作了规定。

6.3.2 本条规定了变电所变压器选择的主要原则。并在附录C中给出了各级电压合理的输送半径和容量。

6.4 配 电 网 络

6.4.1 配电网络规划设计应遵守的原则系根据SDJ 338—1989中5.5.15及《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷第11篇有关资料综合拟定。

6.4.2~6.4.3 配电变压器数量和容量选择的原则, 以及确定容量的计算公式均采用《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷第11篇所提供的资料。

6.4.4 此条系根据SDJ338—1989中5.5.16制定。

6.4.5 本条只说明配电所的型式和选用原则, 具体布置方案可参阅《水利水电工程施工组织设计手册》第四卷第11篇有关资料。

6.4.6 本条为SDJ338—1989中5.5.16的规定。