

## 中华人民共和国能源行业标准

NB / T 25043.8 — 2016

---

### 核电厂常规岛及辅助配套设施 建设施工技术规范 第 8 部分: 保温及油漆

Specification for erection of nuclear power conventional  
island and balance of plant  
Part 8: Thermal insulation and painting

2016-12-05 发布

2017-05-01 实施

---

国家能源局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总则..... 3

    4.1 一般规定 ..... 3

    4.2 绿色施工 ..... 3

5 保温施工 ..... 3

    5.1 一般规定 ..... 3

    5.2 保温材料 ..... 4

    5.3 保温层施工 ..... 5

    5.4 防潮层施工 ..... 8

    5.5 保护层施工 ..... 9

6 油漆施工 ..... 10

    6.1 一般规定 ..... 10

    6.2 油漆材料 ..... 11

    6.3 油漆施工 ..... 11

## 前 言

本部分依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

NB/T 25043《核电厂常规岛及辅助配套设施建设施工技术规范》分为8个部分：

- 第1部分：土建；
- 第2部分：汽轮发电机组；
- 第3部分：循环水系统设备；
- 第4部分：热工仪表及控制装置；
- 第5部分：水处理及制氢系统；
- 第6部分：管道；
- 第7部分：采暖通风与空气调节；
- 第8部分：保温及油漆。

本部分是 NB/T 25043 的第8部分。

本部分由中国电力企业联合会提出并归口。

本部分主要起草单位：中广核工程有限公司、深圳中广核工程设计有限公司。

本部分参与起草单位：中国能源建设集团安徽电力建设第一工程有限公司、中国能源建设集团浙江火电建设有限公司、中国能源建设集团天津电力建设有限公司。

本部分主要编写人：解官道、肖于勋、周凯、任永双、刘晓轩、蒋丰平、高用峰、张全、李巨峰、李斌、武美峰、黄超。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

# 核电厂常规岛及辅助配套设施建设施工技术规范

## 第 8 部分：保温及油漆

### 1 范围

本部分规定了核电厂常规岛及辅助配套设施保温及油漆的施工技术要求。

本部分适用于新建、扩建和改建的单机容量为 600MW 及以上的核电厂常规岛及辅助配套设施保温及油漆施工。600MW 以下核电厂可参照执行。

本部分不适用于通风空调设备及管道保冷施工，以及土建金属结构件、直埋管道等防腐施工。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范

GB 50016 建筑设计防火规范

DL 5009.1 电力建设安全工作规程 第 1 部分 火力发电厂

NB/T 20030 压水堆核电厂设备管道惯用颜色和管道标识方法

NB/T 20117 核电工程施工安全管理规定

NB/T 20118 核电工程施工防火管理规定

### 3 术语和定义

下列术语与定义适用于本文件。

#### 3.1

**保温 insulation or thermal insulation**

覆盖在设备、管道及附件上，以减少散热损失或降低其外表面温度而采取的措施。

#### 3.2

**保温层 insulation layer**

为达到保温目的而设置的隔离层。

#### 3.3

**防潮层 vapor barrier**

为防止水蒸气迁移而设置的结构层。

#### 3.4

**保护层 cladding**

为防止保温层和防潮层受外界损坏所设置的保护结构。



3.5

**固定件 fasteners**

固定保温层及保护层的构件，包括螺栓、螺母、销钉、钩钉、自锁压板、箍环箍带、活动环、固定环等。

3.6

**支承件 supporting elements**

支承保温层及保护层用的构件，包括托架、支承环、支承板等。

3.7

**环向接缝 circumferential joint**

垂直于设备和管道轴线的接缝，也指方形设备的横缝、水平缝。

3.8

**纵向接缝 longitudinal joint**

平行于设备和管道轴线的接缝。

3.9

**硬质保温制品 rigid insulation**

使用时能基本保持其原状的保温制品，在  $2 \times 10^{-3}$  MPa 荷重下，其可压缩性小于 6%，制品不能弯曲。

3.10

**半硬质保温制品 semi-rigid insulation**

在  $2 \times 10^{-3}$  MPa 荷重下，其可压缩性为 6%~30%，弯曲 90° 以下尚能恢复其原状的保温制品。

3.11

**软质保温制品 soft insulation**

在  $2 \times 10^{-3}$  MPa 荷重下，其可压缩性为 30% 以上，可弯曲至 90° 以上而不损坏的保温制品。

3.12

**可拆卸式保温结构 removable insulation**

能独立拆卸并原样恢复的保温结构。

3.13

**伸缩缝 expansion joint**

为防止保温结构中因温度变化如胀缩变形而设置的缝隙。

3.14

**膨胀间隙 expansion clearance**

随同管道、设备壁面移动的保温结构与相邻的固定物体之间，或热位移方向与保温结构不一致的转动物件之间所设置的空间。

3.15

**基底 substrate**

需要油漆的部件表面。

3.16

**涂装 paint cover**

涂油漆于基底，形成具有防护、装饰或特定功能的工艺过程。

3.17

**表面预处理 surface pretreatment**

为改善涂层与基底间的结合力和防腐蚀效果，在涂装之前用机械方法或化学方法对基底进行处理，以达到符合涂装要求的措施。

## 4 总则

### 4.1 一般规定

4.1.1 保温及油漆施工应按经批准的设计或厂家的技术文件规定执行，如设计或厂家文件无明确规定或规定不全面时，应按本部分规定执行。

4.1.2 未经具备相应资质的检测机构鉴定的新材料，不得在施工中使用。

4.1.3 当需要修改或变更设计文件时，设计单位或厂家应出具相应的文件，办理相关的审批手续。

4.1.4 保温及油漆施工前应办理工程中间交接手续，隐蔽工程必须经监理（或建设）单位验收并办理签证。

4.1.5 保温油漆施工应做好安全防护，采取有效的防火、防毒、防爆等措施。

4.1.6 在箱、罐容器等空气流通不畅的空间内进行作业时，应做好安全防护措施并悬挂安全警示标识。

4.1.7 保温及油漆施工应采取隔离措施，避免污染建（构）筑物及设备管道等，并做好成品保护。

4.1.8 保温及油漆应做到标识清晰、整洁美观，且便于检修和维护。

4.1.9 保温及油漆施工安全、环境和防火应按 NB/T 20117、NB/T 20118 和 DL 5009.1 执行。

### 4.2 绿色施工

4.2.1 保温及油漆应推行绿色施工，在保证质量、安全等基本要求的前提下，最大限度地节约资源，减少对环境的负面影响。

4.2.2 保温及油漆施工应积极推广使用节能环保的新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料，不得采用高污染的工艺技术。

4.2.3 合理安排材料的采购、到货时间和批次，减少库存；实行限额领料，降低材料损耗。

4.2.4 施工库房及材料堆场位置应根据施工顺序和运输条件合理规划布置，减少占地，缩短场内运输距离。

4.2.5 材料运输工具适宜，装卸方法得当，防止损坏、撒落。根据现场平面布置就近存放，避免和减少二次搬运。

4.2.6 施工喷丸、喷砂及喷涂应采取降噪隔声措施并符合 GB 12523 的规定。

4.2.7 施工过程中产生的废弃物应及时清理并合法处置。

4.2.8 废液排放应符合 GB 8978 及当地污染物排放标准的有关规定。

4.2.9 不得使用国家明令禁止或淘汰的材料和技术。

## 5 保温施工

### 5.1 一般规定

5.1.1 设备及管道保温施工宜在设备及管道强度试验、严密性试验及防腐工程完工验收合格后进行。

5.1.2 在有防腐、衬里的设备及管道上焊接保温层的固定件时，焊接及焊后热处理应在防腐、衬里和试压之前进行。

5.1.3 雨雪天不宜进行室外保温施工。在雨雪天、寒冷季节进行室外保温施工时，应采取防雨雪和防冻措施。

5.1.4 保温工程施工前应具备下列条件：

- a) 设计文件及相关技术文件齐全。
- b) 施工图纸会审发现的问题已澄清。
- c) 施工方案、质量计划已批准，技术及安全交底已完成。

- d) 施工人员已进行安全教育和技术培训，且经考核合格。
- e) 施工机具和检测仪器合格有效。
- f) 保温材料准备齐全并验收合格。
- g) 施工场地供电、供水、消防等设施符合要求，道路畅通，照明充足。
- h) 安全应急预案已批准生效。

## 5.2 保温材料

### 5.2.1 保温材料的质量检查应符合下列要求：

- a) 保温材料及其制品，应具有产品质量检验报告和出厂合格证，其规格、性能等技术指标应符合相关技术标准及设计文件的规定。
- b) 保温材料及其制品到达现场后，应对产品的外观、几何尺寸进行检查，并应随机抽样检验。
- c) 受潮的保温材料及其制品，当经过干燥处理后仍不能恢复合格性能时，不得使用。
- d) 对超过保管期限的保温材料及其制品，应重新进行抽检，合格后方可使用。

### 5.2.2 保温层材料的随机抽样检验应符合下列规定：

- a) 不同厂家、批次、品种均应在第三方见证下随机抽检，抽检样品应能满足材料检测试验要求。
- b) 抽检样品应送至具备相应资质的检测机构检测。
- c) 材料抽检工作应在施工前完成，未取得检验合格证明文件材料不得用于施工。
- d) 材料抽检结果应符合设计和相关标准的要求。当抽样检测结果有一项不合格时，应抽样复检，如仍有一项不合格时，应判定该批产品质量不合格。
- e) 现场抽检的主要检验项目应符合表 1 的规定。

表 1 保温层材料检验项目

检验项目	硬质材料制品	矿纤材料制品	松散材料
密度	△	△	△
抗压强度	△	—	—
导热系数	△	△	△
含湿率	△	△	△
渣球含量	—	△	△
线（热）收缩率	—	△	—
纤维平均直径	—	△	△
压缩性能及回弹率	—	△	—
烧失量	—	—	△
最高使用温度	△	△	△
尺寸偏差及外观要求	△	△	—
注：△表示检验项目，—表示不检验项目。			

5.2.3 防潮层、保护层材料出厂质量证明文件无法判定其性能是否满足设计要求时，应按表 2、表 3 要求对材料进行随机抽检。

表 2 防潮层材料检验项目

检验项目	涂抹型制品	涂塑布类制品
密度	△	—

表 2 (续)

检验项目	涂抹型制品	涂塑布类制品
抗压强度	△	—
线(热)收缩率	△	—
最高使用温度	△	△
尺寸偏差及外观要求	—	△
燃烧性能	△	△
注: △表示检验项目, —表示不检验项目。		

表 3 保护层材料检验项目

检 验 项 目	金属保护层	涂抹型制品	涂塑布料及玻璃钢制品
密度	—	△	—
抗压强度	—	△	—
线(热)收缩率	—	△	—
尺寸偏差及外观要求	△	—	△
燃烧性能	—	△	△
注: △表示检验项目, —表示不检验项目。			

5.2.4 用于奥氏体不锈钢设备和管道上的保温材料,其氯化物、氟化物、硅酸根、钠离子的含量应符合 GB/T 17393 的规定。

5.2.5 保温材料的运输存放和保管应符合下列要求:

- 硬质保温制品在装卸时不得抛掷,在运输过程中应减少振动。
- 矿纤类保温制品在装卸时不得挤压、抛掷,长途运输应采取防雨水措施。
- 保温材料应存放在仓库或棚库内。
- 保温材料应按材质分类存放。保管时应根据材料品种,采取防潮、防水、防冻、防成型制品挤压变形及防火等措施。
- 软质及半硬质材料堆放高度不应超过 2m。
- 对有毒、易燃易爆及闪点低的溶剂材料,应存放在通风良好的室内,并应采取防火、防爆及防毒等措施。

### 5.3 保温层施工

#### 5.3.1 一般规定

5.3.1.1 保温层施工前应具备下列条件:

- 需要保温的设备和管道应安装完毕,经焊接检验和严密性试验合格。
- 设备和管道表面上的灰尘、油垢、铁锈等杂物应清除干净,如设计规定防腐时,应在防腐层完全干燥后方可施工。
- 电伴热或热介质伴热管应安装完毕,经通电或试压检验合格。
- 支承件及固定件安装合格。
- 奥氏体不锈钢设备或管道保温施工前应根据设计要求采取有效的隔离措施,防止碳污染。

5.3.1.2 保温固定件安装应符合设计要求。设计无要求时,固定件安装应符合下列规定:

- a) 管道、平壁和圆筒设备采用硬质材料保温时，宜用钩钉或销钉固定；采用软质材料保温时，宜用销钉和自锁垫片固定。
- b) 固定保温层的钩钉或销钉不允许直接焊接时，可焊在设备或管道的抱箍体上。裙座式立式设备的底封头，应根据保温层的厚度，将钩钉或固定环焊接在裙座内的适当位置。
- c) 钩钉或销钉的安装应间距均匀、排列整齐。钩钉或销钉间距不宜大于 350mm。钩钉或销钉的数量，侧面不宜少于 6 个/m<sup>2</sup>，底部不宜少于 8 个/m<sup>2</sup>。
- d) 设备上已安装的固定件在保温施工前应进行检查，无损坏、脱落。
- e) 固定件焊接应牢固可靠，并采用双面焊接。
- f) 振动部位的保温层固定件应适当加粗、加密。当壳体上设有固定螺母时，应在螺杆拧紧后点焊固定。

5.3.1.3 立式设备、管道、水平夹角大于 45°的斜管、平壁面和卧式设备的底部保温层应设支承件，支承件安装应符合设计要求。设计无要求时，支承件的安装应符合下列规定：

- a) 支承件的材质应与介质温度相适应。
- b) 支承件应避开阀门、法兰等管件。对设备和立管，支承件应设在阀门、法兰等管件的上方，其位置应不影响螺栓的拆卸。
- c) 支承件不得安装在设备附件、管道焊口等部位。
- d) 设备或平壁支承件布置间距宜为 1.5m~2m。
- e) 管道直径大于 100mm、保温层厚度大于 70mm、长度超过 2m 的垂直管道应设置支承件并应安装牢固，间距宜为 3m~5m。
- f) 支承件的承面宽度应小于保温层厚度 10mm~20mm，承面应与设备或管道中心线垂直。
- g) 介质温度大于或等于 200℃或非铁素体碳钢的设备、管道采用抱箍式固定件时，固定件与设备、管道之间应设置隔垫。

5.3.1.4 硬质保温层厚度大于或等于 100mm、半硬质或软质保温层大于或等于 80mm 时应分层施工，每层厚度应大致相等。

5.3.1.5 当采用两种或多种保温材料复合结构的保温层时，每种材料的厚度应符合设计文件的规定。

5.3.1.6 保温层应同层挤缝、错缝，上下层压缝；错缝、压缝长度不宜小于 100mm。

5.3.1.7 硬质或半硬质保温制品的拼缝宽度不应大于 5mm，保温层各层表面均应做严缝处理。干拼缝应采用性能相近的矿物棉堵塞严密，堵塞前应清除缝内杂物；湿砌灰浆胶泥应采用与砌体材质相同的材料拼砌，灰缝应饱满。

5.3.1.8 当采用松散材料直接填充作为保温层时，保温材料填充应均匀密实。

5.3.1.9 水平管道的纵向接缝位置，不得布置在管道垂直中心线 45°范围内。当采用大管径的多块硬质成型保温制品时，保温层的纵向接缝可不受此限制，但应偏离管道垂直中心线位置。

5.3.1.10 方形设备、方形管道四角的保温层采用保温制品敷设时，其四角角缝应采用封盖式搭缝，不得采用垂直通缝。

5.3.1.11 设备及管道上的裙座、支座、吊耳、仪表管座、支吊架等附件，宜进行保温。管道端部或有盲板的部位，应敷设保温层，并应密封。

5.3.1.12 保温层不应覆盖设备铭牌。

5.3.1.13 流量测量装置、阀门、法兰和堵板等部位的保温结构应易于拆卸。

5.3.1.14 设备或管道采用硬质保温制品时，应留设伸缩缝；伸缩缝宽度，设备宜为 25mm，管道宜为 20mm。

5.3.1.15 保温层伸缩缝填充前应将缝内杂质清理干净，采用矿物纤维毡条、绳等堵塞密实，并应捆扎固定。

5.3.1.16 安装后无法进行正常保温施工的部位，宜进行保温预处理。

5.3.1.17 保温层外部铁丝网的铺设应平整、铰接牢固，并紧贴在主保温层上。

5.3.1.18 保温层和铁丝网用钩钉或销钉、自锁压板固定时，应将保温层压紧，自锁压板应紧锁于钩钉上，钩钉露出部分应折弯成 90°。

5.3.1.19 保温后的设备管道与墙、梁、柱等建（构）筑物和管道所通过的孔洞之间应留设足够的膨胀间隙。

### 5.3.2 汽轮机本体保温

5.3.2.1 汽轮机本体保温施工前应对保温固定件进行检查，如需现场补焊，应经制造厂许可并严格按照制造厂要求进行。

5.3.2.2 汽轮机上、下缸结合面等部位的保温结构应易于拆卸，上、下缸连接螺栓应用耐高温隔离材料隔离。

5.3.2.3 汽缸保温层在上、下缸的结合部位和法兰连接螺栓端部应断开，断开面应保持齐整，并不应有分层现象。

5.3.2.4 汽缸下部保温不得脱缸，汽缸下部水平抽汽管道及垂直抽汽管道保温绑扎牢固，不得下垂。

5.3.2.5 对于轴承箱、油管法兰等易漏油部位，应与保温层采取隔离措施，防止污染保温层。

5.3.2.6 汽轮机本体保温时应在轴承座处留出足够的膨胀间隙。

5.3.2.7 采用成型保温模块施工时，还应符合下列规定：

- a) 模块铺设位置应符合设计要求。
- b) 模块应紧贴缸体，拼缝严密，绑扎牢固。

### 5.3.3 管道及阀门保温

5.3.3.1 管道保温宜采用捆扎法，保温层的捆扎应符合下列规定：

- a) 保温层宜选用镀锌铁丝或镀锌钢带进行捆扎，镀锌铁丝应用双股捆扎。
- b) 捆扎间距：硬质保温制品不应大于 400mm，半硬质保温制品不应大于 300mm，软质保温材料不应大于 200mm。
- c) 每块保温制品上的捆扎件不得少于两道；对有振动的部位应加强捆扎。
- d) 保温层分层敷设时应逐层捆扎，并应对各层表面进行找平和严缝处理。
- e) 不得采用螺旋式缠绕捆扎。

5.3.3.2 软质保温制品的保温层厚度和密度应均匀，外形应规整，压实捆扎应符合设计要求。

5.3.3.3 采用硬质保温制品时，还应符合下列规定：

- a) 伸缩缝位置应在支吊架、法兰和支承件等部位。
- b) 两固定管架间水平管道保温层的伸缩缝应至少留设一道。
- c) 弯头两端的直管段上，可各留一道伸缩缝；当两弯头之间的间距较小时，其直管段上的伸缩缝可根据介质温度确定留一道或不留设。
- d) 分层保温时，各层伸缩缝应错开，错缝间距不宜小于 100mm。

5.3.3.4 下列部位的保温层施工应留设间隙：

- a) 管道阀门、法兰连接处，保温层应留设拆卸螺栓的间隙，间隙中应填塞软质保温材料。
- b) 补偿器和滑动支架附近的管道保温层应留设膨胀间隙。
- c) 两根相互平行或交叉的管道，其膨胀方向或介质温度不同时，两管道保温层之间应留间隙。
- d) 采用硬质保温制品遇到焊缝时，应按焊缝宽度在硬质保温制品的内壁相应部位抠槽。
- e) 保温结构与墙、梁、栏杆、平台、支撑等固定构件和管道所通过的孔洞之间应留设膨胀间隙。

5.3.3.5 采用可拆卸式保温层施工时，还应符合以下规定：

- a) 监测点、维修处的保温应采用可拆卸式结构。

- b) 与人孔等盖式可拆卸结构相邻位置上的保温结构，当保温层厚度影响部件的拆卸时，应留出部件拆卸时的螺栓间距。
- c) 法兰保温断开处的保温结构，应留出螺栓的拆卸距离。法兰螺母的一侧应留出 3 倍螺母厚度的距离，另一侧应留出螺栓长度加 25mm 的距离。
- d) 可拆卸式的保温结构，宜为两部分的金属保温盒组合形式，其尺寸应与实物相适应，两部分宜采用搭扣进行连接。

5.3.3.6 伴热管保温施工除应满足设计要求外，还应符合下列规定：

- a) 当蒸汽伴热管采用软质保温制品保温时，应先将伴热管包裹在主管上并扎紧，不得将加热空间堵塞，然后再进行保温。
- b) 电伴热管道保温时，管路与电伴热带应一起保温。电伴热带最高耐热温度应大于管道各种工作状态时管壁表面温度，否则电伴热带应与管路隔离。

5.3.3.7 阀门保温施工除应满足设计要求外，还应符合下列规定：

- a) 阀门、法兰保温层结构应便于拆卸，法兰处的保温应有足够的螺栓拆装空间。
- b) 阀门保温层应与管道保温层挤缝、压缝、错缝，并紧贴阀体绑扎牢固。
- c) 安全阀进口短管应保温，除制造厂有明确要求外，安全阀阀体不得保温。
- d) 安全阀后对空排汽管道的保温层应采取加固措施。

5.3.3.8 管道保温层采用硅酸铝纤维绳、带时，应采用缠绕法；多层缠绕时，相邻层间应反向缠绕。

5.3.4 箱、罐容器及其他设备保温

5.3.4.1 箱、罐容器及其他设备保温施工应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

- a) 保温层不得覆盖设备铭牌和观察孔、液位计等附件。
- b) 箱形设备四角角缝应采用封盖式搭缝，不应有垂直或水平通缝。
- c) 球形、圆罐封头等异形部位保温层应紧贴设备表面、固定牢固。
- d) 检查孔、人孔门处保温层应不影响自由开关。

5.3.4.2 大平面或平壁设备保温层施工时应符合下列规定：

- a) 保温材料宜采用软质或半硬质制品。
- b) 保温层施工采用嵌装层铺法时，宜将保温层嵌装穿挂于保温销钉上，外层可敷设一层铁丝网形成一个整体。销钉应用自锁压板将保温层和铁丝网紧固，并应将保温层压下 4mm~5mm。自锁压板应紧锁于销钉上，销钉露出部分应折弯成 90°。
- c) 当保温层外采用活络铁丝网时，活络铁丝网应张紧并紧贴保温层，接口处应连接牢固。

5.3.4.3 对于安装壁面上的法兰管座、液面水位计、检查门孔、热工表计插座等部件的保温宜采用可拆卸式结构。

5.3.4.4 当采用硬质保温材料施工时，应符合本规范 5.3.3.3 和 5.3.3.4 的有关规定。

5.4 防潮层施工

5.4.1 防潮层应采用粘贴、包缠、涂抹或涂膜等结构。

5.4.2 设置防潮层的保温层外表面应清理干净、保持干燥，并应平整、均匀，不得有突角、凹坑或起砂现象。

5.4.3 防潮层应紧密贴合在保温层上，并应封闭良好，不得有翘口、脱层、开裂、气泡或褶皱等缺陷。

5.4.4 防潮层外不得设置铁丝、钢带等硬质捆扎件。

5.4.5 设备筒体、管道上的防潮层应连续施工，不得有断开或断层等现象。防潮层封口处应封闭。

## 5.5 保护层施工

### 5.5.1 金属保护层施工

5.5.1.1 金属保护层材料宜采用薄铝合金板、镀锌薄钢板、不锈钢薄板等。

5.5.1.2 保护层支承件安装除应符合设计规定外，还应符合本规范 5.3.1 及下列规定：

- a) 保护层支承件与保温固定件应同步安装。
- b) 露天布置的保护层支承件排水坡度不应小于 3%。
- c) 支承件焊接应牢固，无气孔、夹渣、裂纹。

5.5.1.3 金属保护层施工除应符合设计要求，还应符合下列规定：

- a) 保护层开口应切口整齐、形状规则，预留足够空间。
- b) 保护层安装不得影响支吊架、执行机构等设备的正常动作。
- c) 保护层不得直接包覆在高温设备或管道上。
- d) 膨胀补偿器等部位的保护层应采用滑动连接方式。
- e) 管道吊架处保护层宜采用可拆卸式金属罩盒。

5.5.1.4 平板保护层安装除符合本规范 5.5.1.3 外，还应符合下列规定：

- a) 保护层应紧贴保温层，接缝严密、无翘边。
- b) 保护层应以上搭下，顺水搭接，搭接尺寸不应小于 50mm；纵向接缝错开间距一致。
- c) 管道保护层按膨胀方向设置的滑动连接接口应符合下列规定：
  - 1) 管道滑动连接接口设置间距 4m~6m，搭接尺寸 75mm~120mm；
  - 2) 弯头与直管接口处滑动连接，搭接尺寸为 100mm~150mm；
  - 3) 滑动搭接处不安装固定件且不应出现张口。
- d) 管道保护层的环向、纵向搭接处应设置凸筋结构。
- e) 管道弯头保护层施工应符合下列规定：
  - 1) 分节数应能满足内外弧线圆滑过渡的要求；
  - 2) 环向接缝应采用正、反凸筋嵌接，内外弧宜设置拉筋。
- f) 管道三通部位金属保护层的安装，直管与主管相交部位宜翻边固定，顺水搭接。
- g) 阀门、法兰等需经常维修或监视的部位，保护层应采用可拆卸结构。
- h) 两根互相交叉或平行的保温管道，其膨胀方向或介质温度不同时，保护层之间宜留出 10mm~20mm 的间隙。

5.5.1.5 压型板保护层安装除应符合本规范 5.5.1.3 外，还应符合下列规定：

- a) 露天水平保护层顶面排水坡度不小于 3%。
- b) 风力较大地区室外金属压型板安装宜采取增设金属箍带等措施。
- c) 压型板安装应采用沿膨胀方向滑动连接方式。
- d) 压型板纵向应顺水搭接，搭接尺寸不小于 50mm，横向搭接不应小于一个波节，搭接缝设置应严密、整齐。
- e) 压型板安装整体垂直度偏差不大于 15mm。

5.5.1.6 保护层固定件的安装除应符合设计规定外，还应符合下列规定：

- a) 金属保护层与支承件之间宜用自攻螺钉固定，金属保护层之间宜用抽芯铆钉或自攻螺钉固定，固定应牢固可靠。
- b) 铆钉、自攻螺钉的固定间距应符合设计规定。
- c) 固定件安装应呈直线或同一圆弧，间距均匀。
- d) 露天设备及管道保护层切口及安装钉孔处应采取防水措施。



5.5.1.7 当金属保护层采用支承环固定时，支承环的布置应和金属保护层的环向搭接位置相一致，钻孔应对准支承环。

5.5.1.8 金属保护层应有整体防水功能。室外布置或潮湿环境中的设备和管道，应采用嵌填密封剂或胶泥严缝，安装钉孔处应采用防水密封材料堵孔。安装在室外的支吊架管部穿出金属保护层的地方应在吊杆上加装防雨罩。

## 5.5.2 非金属保护层施工

5.5.2.1 抹面型保护层施工应符合下列规定：

- a) 抹面层厚度应符合设计规定，表面应光滑、整齐、美观，棱角顺直，无裂纹（发丝裂纹除外），固定钩钉及铁丝网无外露。
- b) 采用水泥基抹面材料，应在抹面层表面留出伸缩缝。
- c) 露天布置的管道、设备抹面层外应采取相应的防雨措施。

5.5.2.2 铝箔、毡、布类包缠型保护层施工应符合下列规定：

- a) 在保温层上施工时，应清除保温层表面尘土，并修饰平整；在抹面层上施工时，应在抹面层表面干燥后进行。
- b) 包缠施工应层层压缝，压缝宜为 30mm～50mm，端部应有可靠的固定措施。

5.5.2.3 玻璃钢阀门罩壳安装应符合下列规定：

- a) 阀门罩壳的厚度应符合表 4 的规定，阀门罩壳连接部位应加厚，以满足经常拆卸安装的强度要求。

表 4 阀门罩壳外壳的厚度

单位：mm

阀门罩壳规格	外壳厚度
$200 \leq DN < 350$	$\geq 2$
$350 \leq DN < 800$	$\geq 3$
$DN \geq 800$	$\geq 5$

- b) 连接螺栓宜选用不锈钢螺栓，紧固螺栓应穿装一致、拆装方便；阀门罩壳连接螺栓的规格应符合表 5 的规定。

表 5 阀门罩壳连接螺栓的规格

单位：mm

阀门罩壳规格	螺栓规格
$200 \leq DN < 350$	M8
$DN \geq 350$	M10

- c) 阀门、法兰罩壳应固定牢固，罩壳与管道搭接处应严密，满足膨胀要求。管道保护层插入罩壳深度不宜小于 80mm。

## 6 油漆施工

### 6.1 一般规定

6.1.1 油漆施工前，应制定严格的防火、防爆、防毒和防触电等安全措施，现场保持洁净、干燥，通风良好。

6.1.2 施工环境温度和相对湿度应符合设计文件规定，设计无规定时，环境温度宜为 5℃～38℃，相对

湿度不宜大于 85%。

6.1.3 钢材表面涂装施工时，表面温度应高于露点温度 3℃。

6.1.4 钢材表面预处理前应无可见的油污和污垢，毛刺、焊渣、飞溅物等应清除。

6.1.5 钢材表面采用喷射或抛射进行金属表面处理时，应采取防止粉尘扩散的措施，磨料应干燥并有足够硬度，不得使用海砂等含有盐分的磨料。

6.1.6 喷射或抛射除锈后的金属表面质量，应符合设计要求。表面质量分级应符合下列规定：

- a) Sa1 级：钢材表面应无可见的油脂和污垢，并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层等。
- b) Sa2 级：钢材表面应无可见的油脂和污垢，并且氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物已基本清除，其残留物应是牢固可靠的。
- c) Sa2 1/2 级：钢材表面应无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物，任何残留的痕迹应是点状或条纹状的轻微色斑。
- d) Sa3 级：钢材表面应无可见的油脂、污垢、氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物，该表面应显示均匀的金属色泽。

6.1.7 手工或动力工具除锈后的金属表面质量，应符合设计要求。表面质量分级应符合下列规定：

- a) St2 级：钢材表面应无可见的油脂和污垢，并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物。
- b) St3 级：钢材表面应无可见的油脂和污垢，并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物，除锈等级应比 St2 级更为彻底，底材显露部分的表面应具有金属光泽。

6.1.8 化学除锈后的金属表面应无可见的氧化皮、铁锈、涂层和附着物，个别残留点允许用手工或机械方法除掉。

6.1.9 除锈的金属表面经检验合格后应及时涂刷底漆。如因保管不当再度污染或锈蚀时，应重新处理，直至合格。

## 6.2 油漆材料

6.2.1 油漆材料进场检查验收应符合下列规定：

- a) 材料的牌号、包装等应符合设计和相关标准规定。
- b) 材料出厂质量证明文件应齐全有效，其性能指标应符合设计、合同要求及相关标准规定。

6.2.2 油漆材料的保管应符合下列规定：

- a) 油漆材料存放应挂牌标识，标明材料的厂家、名称、生产日期等。
- b) 根据油漆材料的不同，应分别设置防潮、防水、防冻、防挤压破损及防火等设施。
- c) 油漆材料应分类存放在阴凉、干燥、通风性能良好的专用库房内，库房内的温度应满足材料存放条件要求，库房与其他建筑物的距离应符合 GB 50016 的规定。有毒材料、闪点在 45℃ 以下的桶装易燃液体，不得与其他材料混放。
- d) 油漆材料在厂内装卸运输过程中，应采取措施防止挤压、变形、破损。

6.2.3 油漆材料应在产品规定的保质期内使用。

6.2.4 不同厂家、不同品种的油漆涂料，不宜配套使用。如需配套使用，应经试验确定。

## 6.3 油漆施工

6.3.1 油漆施工前应具备下列条件：

- a) 油漆施工方案已审批，并完成技术和安全交底。
- b) 油漆名称、型号、颜色等符合设计要求。
- c) 铭牌、窥视窗、永久性标识等不涂装的部位已遮盖。
- d) 金属表面清洁度、粗糙度处理符合设计要求，并经验收合格。

6.3.2 油漆施工应符合下列规定：

- a) 腻子、底漆、中间漆、面漆应按设计或产品说明书配套使用。
- b) 涂层的数量、颜色和厚度应符合设计要求。
- c) 经处理的金属表面检查合格后，应及时涂刷底层涂料，间隔时间不应超过 4h。
- d) 现场油漆的基底应进行处理。
- e) 设备及管道补漆及面漆施工时，应符合设计要求。
- f) 焊缝的底漆应在焊接施工完毕，热处理和焊缝检查验收合格后进行。
- g) 设备及管道的中间漆或面漆的涂装宜在安装完毕、系统验收合格后进行。
- h) 涂层厚度应均匀，不得漏涂和误涂，颜色应一致，不得有透底、斑迹、脱落、皱纹、流痕、浮膜、漆粒等明显缺陷。
- i) 涂层养护条件和时间、复涂间隔时间应符合设计和厂家技术文件要求。
- j) 设备基底凹陷不平宜采用耐腐蚀腻子修补。
- k) 施工区域不得存放漆料和溶剂等易燃易爆危险品。
- l) 盛装过挥发性溶剂及其他易燃物质的容器，摆放在距建（构）筑物不小于 25m 的指定场所并定期合法处置。

6.3.3 油漆施工应按工序进行中间质量检查，施工结束后应及时进行质量验收。

6.3.4 现场涂刷面漆的设备钢结构，面漆涂刷前应对原漆膜厚度进行抽样检测；其检测结果应符合厂家技术文件要求。

6.3.5 现场预制件表面处理及底漆涂刷宜在安装前完成，留出焊缝位置。不影响安装的预制件面漆宜在安装前完成。

6.3.6 平台、扶梯、栏杆等焊接点及返锈处应及时清除锈涂刷底漆，除锈等级应符合设计要求。

6.3.7 设备管道油漆颜色及标识应符合 NB/T 20030 的规定。

---

中 华 人 民 共 和 国  
能 源 行 业 标 准  
核电厂常规岛及辅助配套设施建设施工技术规范  
第 8 部分：保温及油漆  
NB/T 25043.8 — 2016

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)  
北京传奇佳彩印刷有限公司印刷

\*

2017 年 6 月第一版 2017 年 6 月北京第一次印刷  
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 26 千字  
印数 001—200 册

\*

统一书号 155198·253 定价 9.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155198.253