

目 次

前言	I
1 总则	1
2 基本规定	2
2.1 一般规定	2
2.2 放样与下料	4
2.3 拼接与矫正	5
2.4 焊接	7
2.5 除锈及涂装底漆	9
3 材料的检验与保管	11
3.1 一般规定	11
3.2 钢材	11
3.3 焊接材料	12
3.4 涂装材料	12
3.5 连接用标准紧固件	13
4 烟风煤粉管道及其零部件	14
4.1 一般规定	14
4.2 管道及异形件	14
4.3 法兰	16
4.4 补偿器	17
4.5 人孔门及除灰孔	18
4.6 支吊架	18
5 汽、水管道及其零部件	20
5.1 一般规定	20
5.2 冷弯弯管	20
5.3 焊接钢管	21

DL 5190.8 — 2012

5.4 焊接管件	22
5.5 法兰及其法兰盖	25
5.6 支吊架	26
6 钢制焊接常压容器	27
6.1 一般规定	27
6.2 矩形常压容器	28
6.3 圆形常压容器	29
6.4 立式圆筒形钢制焊接储罐	30
7 金属构件	37
7.1 一般规定	37
7.2 钢立柱、钢梁和单轨吊车梁	37
7.3 平台、钢梯和栏杆	38
8 其他	42
8.1 垫铁	42
8.2 地脚螺栓	42
9 质量验收文件	43
标准用词说明	45
引用标准名录	46
附：条文说明	49

Contents

Foreword	I
1 General provisions	1
2 Basic requirement	2
2.1 General requirement	2
2.2 Lofting and blanking	4
2.3 Splicing and correction	5
2.4 Welding	7
2.5 Derusting and primer painting	9
3 Material inspection and keeping	11
3.1 General requirement	11
3.2 Steel	11
3.3 Welding materials	12
3.4 Coating materials	12
3.5 Connection with standard fasteners	13
4 Smoke wind pipe and parts coal	14
4.1 General requirement	14
4.2 Pipeline and profiled	14
4.3 Flange	16
4.4 Compensator	17
4.5 Manhole door and ash holes	18
4.6 Of a hanger	18
5 Steam, water pipelines and components	20
5.1 General requirement	20
5.2 Cold is curved tubes	20
5.3 Welded tube	21

DL 5190.8 — 2012

5.4	Welded fitting	22
5.5	Flange and flange cover	25
5.6	Of a hanger	26
6	Steel welding atmospheric vessel	27
6.1	General requirement	27
6.2	Rectangular atmospheric vessel	28
6.3	Circular atmospheric vessel	29
6.4	Vertical cylindrical steel welding tanks	30
7	Metal components	37
7.1	General requirement	37
7.2	Steel pole, steel beam and monorail crane beam	37
7.3	Platform, steel ladder and rail	38
8	Other	42
8.1	Mat iron	42
8.2	Anchor bolt	42
9	Project documents to be provided before quality acceptance	43
	Explanation of wording in this specification	45
	Normative standard	46
	Addition: Explanation of provisions	49

1 总 则

1.0.1 为规范电力建设工程加工配制施工技术管理，提高工程质量，统一加工配制应执行的准则及技术要求，特制定本部分。

1.0.2 本部分适用于各类新建、扩建和改建的火力发电安装工程、燃机、生物质能发电、垃圾发电等电站和核电常规岛加工配制的施工技术管理。

1.0.3 加工配制施工的技术要求除应符合《电力建设施工技术规范》本部分外，尚应符合现行国家标准和行业标准的规定。

2 基 本 规 定

2.1 一 般 规 定

2.1.1 施工单位应具备相应的施工资质。

2.1.2 施工组织设计或技术方案等施工技术文件中应有“四节一环保”等绿色施工的内容，应按有关规定审批后实施。

2.1.3 加工配制绿色施工应符合下列规定：

1 场地平面布置应优化工艺流程、缩短运距，宜在大型吊装机械覆盖范围内。

2 应采用新技术、新工艺、新材料、新装备、新流程，不应使用高污染的工艺技术。

3 施工场地宜采用环形通道，永临结合、减少占地。

4 应使用节能环保的施工设备和机具，并提高使用率。

5 材料应按加工流程、计划顺序进场，限额领料，合理下料、减少废料。

6 临时用电线路应布置合理，并应选用节能灯具。

7 抑制扬尘宜采用节水管件，试验用水宜回收利用。

8 周转料具应定期维护保养，提高循环使用率。

9 现场噪声控制应按照 GB 12523《建筑施工场界噪声限值》执行。

10 应减少加工配制过程中的电焊弧光污染。

11 不得使用国家明令禁止的材料和技术。

12 加工配制过程产生的废弃物应合法处置。

13 工完、料净场地清，并应恢复植被。

2.1.4 施工前应进行图纸会检和技术交底，设计变更应办理审批

手续。

2.1.5 特殊工种应经培训并取得相应资格证书。焊工应在其考试合格项目的范围内施焊，无损检验人员应在其证书规定的检验方法和级别的范围内工作。

2.1.6 计量器具应检定合格并应在使用有效期内，精度和测量范围应满足施工要求。

2.1.7 特种设备应符合国家相关规定，其性能应满足加工配制的施工技术要求。

2.1.8 材料、零部件在运输和保管时，应采取有效措施防止变形、损伤和锈蚀。

2.1.9 当工作环境温度低于下列温度时，钢材不应采用冷加工：

1 普通碳素钢 -16°C 。

2 低合金钢 -12°C 。

2.1.10 机械零件加工应符合设计要求。若设计无要求，应符合下列规定：

1 未注明公差的线性、角度和钻孔直径尺寸公差应符合 GB/T 1804《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》中 m 级精度规定。

2 未注明的螺纹公差应符合 GB/T 197《普通螺纹公差》中 6 级精度规定。

3 螺纹表面粗糙度不得大于 $\text{Ra}25\mu\text{m}$ 。

4 螺纹收尾应符合 GB/T 3《普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角》的规定。

2.1.11 锻件加工应符合设计要求。若设计无要求时，未注明的尺寸公差、形位公差和加工余量应符合 GB/T 12362.1《钢制模锻件公差及机械加工余量》和 GB/T 15826《锤上钢制自由锻件机械加工余量与公差》的规定。

2.2 放 样 与 下 料

2.2.1 放样平台应稳固平整，水平及垂直度满足加工精度要求，表面不得有妨碍放线的附着物和杂物。

2.2.2 放样宜使用计算机设计。在放样平台上放样时，应以 1:1 的比例划出大样，当放样尺寸过大时，宜分段放样。

2.2.3 样板、样杆的制作应符合下列规定：

1 制作样板应使用平整、不易变形且韧性好的材料；制作样杆应使用平直、刚性好的材料。制作完成的样板和样杆应标记清晰。

2 样板、样杆制作允许偏差应符合表 2.2.3 的规定。

表 2.2.3 样板、样杆制作允许偏差

项 目		允 许 偏 差
样板	长度	$\pm 0.5\text{mm}$
	宽度	$\pm 0.5\text{mm}$
	两对角线长度差	$0 \sim 1.0\text{mm}$
样杆长度		$\pm 0.5\text{mm}$
平行线间距离		$\pm 1.0\text{mm}$
两端孔中心距		$\pm 1.0\text{mm}$
相邻孔中心距		$\pm 0.5\text{mm}$
孔定位中心位移		$\pm 0.5\text{mm}$
任意两排孔中心距		$\pm 0.5\text{mm}$
角度		$\pm 0.5^\circ$
半径		$\pm 0.5\text{mm}$

2.2.4 零件划线应符合下列规定：

1 划线前应对材料进行外观检查，需要矫正的材料矫正后允许偏差应符合表 2.3.6 的规定。

2 不锈钢材料划线应有防渗碳隔离措施,不应产生划痕且满足表面精度要求。

3 划线时应考虑材料的切割、机械加工和焊接收缩等余量。

4 零件划线允许偏差应符合表 2.2.4 的规定。

表 2.2.4 零件划线允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
总长	± 1.0
总宽	± 1.0
两对角线长度差	$+1.5$
两端孔中心距	± 0.5
相邻孔中心距	± 0.5
任意两排孔心距	± 0.5
样冲点与孔中心位移	± 0.5
半径	± 0.5

2.2.5 碳素钢和普通合金钢材下料宜使用机械切割或气体切割;不锈钢和有色金属材料宜使用机械切割或等离子切割。

2.2.6 需要进行边缘加工的零件,应留足加工余量。

2.2.7 钢材切割面应无氧化铁、裂纹、夹渣、分层、铁屑和缺棱。

2.3 拼 接 与 矫 正

2.3.1 材料拼接宜使用等强度焊接方式拼接;当连接焊缝强度小于母材强度时,应进行补强。

2.3.2 现场焊接 H 型钢时,翼缘板拼接焊缝和腹板拼接焊缝的间距不应小于 200mm。翼缘板拼接长度不应小于 2 倍板宽,且不小于 500mm。腹板拼接宽度不应小于 300mm,长度不应小于 600mm,腹板拼接焊缝间距不宜小于 200mm。

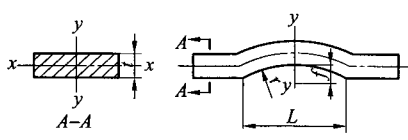
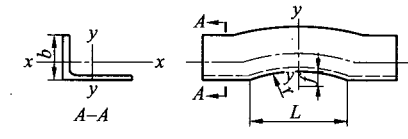
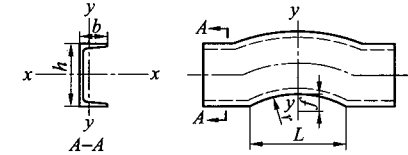
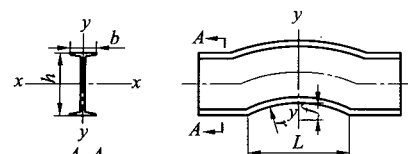
2.3.3 材料拼接应采取减少焊接变形措施,其平整度、错口、弯

折等应符合 DL/T 869 《火力发电厂焊接技术规程》的规定。

2.3.4 碳素结构钢和低合金结构钢在加热矫正时，加热温度不应超过 900℃。低合金结构钢在加热矫正后应自然冷却。

2.3.5 钢材冷矫正和冷弯曲的最小曲率半径和最大弯曲矢高应符合表 2.3.5 的规定。

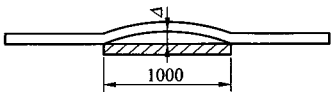

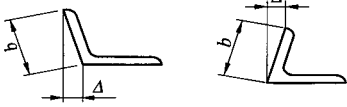
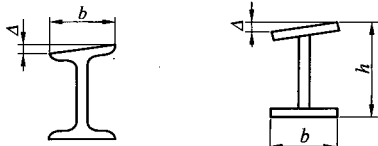
表 2.3.5 冷矫正和冷弯曲的最小曲率半径和最大弯曲矢高 (mm)

钢材类别	图 例	对应轴	矫正		弯曲	
			r	f	r	f
钢板 钢带		x-x	50t	$L^2/(400t)$	25t	$L^2/(200t)$
		y-y (仅对扁 钢轴线)	100t	$L^2/(800t)$	50t	$L^2/(400t)$
角钢		y-y	90b	$L^2/(720b)$	45b	$L^2/(360b)$
槽钢		x-x	50h	$L^2/(400h)$	25h	$L^2/(200h)$
		y-y	90b	$L^2/(720b)$	45b	$L^2/(360b)$
工字 钢		x-x	50h	$L^2/(400h)$	25h	$L^2/(200h)$
		-y	50b	$L^2/(400b)$	45b	$L^2/(200b)$

注：r 为曲率半径；f 为弯曲矢高；L 为弯曲弦长；t 为钢板厚度；b 为钢角、槽钢和工字钢的肢宽；h 为槽钢和工字钢的高度。

2.3.6 钢材矫正后的允许偏差应符合表 2.3.6 的规定。

表 2.3.6 钢材矫正后的允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差 Δ	图 例
钢板、工字钢腹板和 H 型钢腹板的局部平整度	$t \leq 14$	0~1.5	
	$t > 14$	0~1.0	
型钢弯曲矢高		$L/1000$ 且 不大于 5.0	
槽钢翼缘对腹板的垂直度		$b/80$	
角钢肢的垂直度		$b/100$ 双肢柱 接角钢的 角度不得 大于 90°	
工字钢、H 型钢翼缘对腹板的垂直度		$b/100$ 且 不大于 2.0	

注: Δ —钢材矫正后的允许偏差。

2.4 焊 接

2.4.1 首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等, 应根据 DL/T 868《焊接工艺评定规程》进行焊接工艺评定并经批准。

2.4.2 焊接坡口形式和尺寸应符合设计要求。设计无要求时, 按照 GB/T 985.1《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》和 GB/T 985.2《埋弧焊的推荐坡口》规定执行。

2.4.3 钢结构焊缝等级应符合设计要求。设计无要求时, 应按其

DL 5190.8 — 2012

所在部位的荷载性质、受力状况、工况和重要性等进行分级:

1 一级焊缝: 承受拉力、剪力且按等强度设计的对接焊缝、对接和角接的组合焊缝。

2 二级焊缝: 承受压力按等强度设计的对接焊缝、对接和角接的组合焊缝。

3 三级焊缝: 一、二级焊缝以外的其他焊缝。

2.4.4 烟风煤粉管道及汽水管道焊缝分类按照 DL/T 869《火力发电厂焊接技术规程》规定执行。

2.4.5 在焊接过程中出现下列任一情况时, 应采取有效措施, 方可焊接:

1 相对湿度大于 90%。

2 焊件表面潮湿或覆盖冰雪。

3 手工电弧焊、埋弧焊施焊时风速超过 8m/s。

4 氩弧焊、CO₂ 气体保护焊风速超过 2m/s。

5 碳素结构钢环境温度低于 -10℃; 低合金结构钢环境温度低于 0℃。

2.4.6 焊前预热和焊后热处理应按照 DL/T 869《火力发电厂焊接技术规程》和 DL/T 819《火力发电厂焊接热处理技术规程》规定执行。

2.4.7 焊缝表面不应有裂纹、焊瘤、咬边、气孔、夹渣、弧坑、电弧擦伤、未焊满、根部收缩等缺陷。

2.4.8 钢结构的焊缝应按下列规定检验:

1 碳素结构钢应在焊缝冷却到环境温度、对易产生延迟裂纹的焊缝应在焊接完成 24h 后进行焊缝无损探伤检验。

2 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检验, 超声波探伤不能对缺陷作出判断时, 应采用射线探伤。

3 无损检测应符合 GB 11345《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》或 GB/T 3323《钢熔化焊对接接头射线照相

和质量分级》的规定。其质量等级应符合表 2.4.8 的规定。

表 2.4.8 焊缝质量等级表

焊缝质量等级		一 级	二 级
内部缺陷超声波探伤	评定等级	I	II
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷射线探伤	评定等级	II	III
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

注：焊缝无损探伤，应按同一类型、同一施焊条件的焊缝条数计算百分比，探伤长度应不小于 200mm，并应不少于一条。

2.4.9 汽水管道类焊缝内部检验应按 DL/T 869《火力发电厂焊接技术规程》的规定执行。

2.4.10 对不合格焊缝可采取挖补方式返修。但同一位置上的挖补次数一般不得超过 3 次，耐热钢不得超过 2 次，返修前应进行质量分析，返修工艺措施应经焊接技术负责人审批后方可实施。

2.4.11 对返修焊缝应按原方法进行检验。

2.5 除锈及涂装底漆

2.5.1 零部件和钢材需要除锈时，可使用喷射、抛射除锈和手工、动力工具除锈。处理后的钢材表面不应有焊渣、焊瘤、飞溅物、灰尘、油污、水和毛刺等。除锈后涂底漆前零部件和钢材表面应符合国家现行有关标准或设计的要求。

2.5.2 零部件和钢材表面在喷射和抛射除锈时，应采取措施，控制环境污染。施工环境相对湿度不应大于 85%，且零部件和钢材表面不应结露。

2.5.3 进行喷射除锈时，使用的压缩空气，应无可见的油、水和污物。

2.5.4 零部件和钢材表面除锈等级应符合设计要求，设计无要求时，应符合表 2.5.4 的规定。

表 2.5.4 零部件和钢材表面除锈等级

涂 料 品 种	除 锈 等 级
醇酸、油性酚醛等底漆或防锈漆	S ₁ 2
高氯化聚乙烯、氯化橡胶、氯磺化聚乙烯、环氧树脂、聚氨脂等底漆或防锈漆	S _a 2
无机富锌、有机硅、过氧乙烯等底漆	S _a 2 ½

注：除锈等级说明见 GB 8923 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》。

2.5.5 零部件和钢材涂装底漆时环境温度和相对湿度应符合涂料产品技术文件的要求。产品技术文件无要求时，环境温度宜在 5℃～38℃，相对湿度不应大于 85%。涂装时零部件和钢材表面不应有结露；涂装后 4h 内不应受雨淋。

2.5.6 零部件和钢材表面不应误涂、漏涂。涂层应均匀，无明显皱皮、流坠、咬底、针眼、返锈和气泡等缺陷。

2.5.7 零部件铣平的端面，在铣平后应涂刷清漆保护。

2.5.8 涂装底漆前，标识应进行移植；焊缝在检测合格前和安装焊缝位置两侧各 50mm 范围内的零部件表面均应采取保护措施。

下列部位不得涂刷底漆：

- 1 高强度螺栓连接摩擦面。
- 2 柱脚底板与基础接触面。
- 3 全封闭的零部件内表面。
- 4 机械安装所需的加工面。
- 5 设计要求不涂漆的部位。

3 材料的检验与保管

3.1 一般规定

3.1.1 材料进场时,应进行检验。材料的品种、规格、性能等应符合国家产品标准和设计要求。进口材料的质量应符合设计要求和合同约定。

3.1.2 产品质量证明文件中低温冲击韧性值应满足设计文件的要求。

3.1.3 存在下列情况之一时,不得使用该材料。

- 1 质量证明文件的特性数据与产品标准或订货技术条件不符。
- 2 对质量证明文件的特性数据有异议。
- 3 实物标识与质量证明文件中的标识不一致。
- 4 要求复验的材料未经复验或复验不合格。

3.1.4 存放材料的场地应平整、无积水,道路畅通。材料的标识应清晰、准确,支垫应合理。箱装零部件、连接用紧固标准件宜在室内存放。

3.2 钢 材

3.2.1 钢材表面的锈蚀等级应符合 GB 8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》的规定。

3.2.2 钢材的表面外观质量应符合下列规定:

- 1 当钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时,其深度不得大于该钢材厚度允许负偏差值的 1/2。
- 2 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。钢材的表面

处理质量还应符合国家有关标准的规定。

3.2.3 钢材有下列情况之一时，应进行抽样复验，复验结果应符合国家产品标准和设计要求：

- 1 设计有复验要求的。
- 2 对质量有异议的。

3.2.4 钢材应妥善保管，不同规格、材质的钢材不得混放。

3.2.5 不锈钢存放应在室内并采取防渗碳措施。

3.3 焊 接 材 料

3.3.1 焊丝表面应光滑、清洁，使用前应进行除油、除锈处理。受潮变质、药皮破损、焊芯生锈的焊条和锈蚀的焊丝以及受潮结块、有杂物的焊剂不得使用。

3.3.2 焊接材料的存放应符合下列规定：

- 1 焊接材料库的温度和湿度应可以控制，库内温度不宜低于 5℃，相对湿度不应大于 60%。

- 2 焊接材料应按牌号和规格分类存放，标识清晰。存放位置与地面、外墙的距离均应不小于 300mm。

3.3.3 焊接材料应有专人保管，且烘焙、发放和回收应作记录。

3.3.4 焊前应烘焙的焊接材料，烘焙后在常温下搁置 4h 以上，使用时应重新烘焙；烘焙后的碱性焊条置于保温筒内超过 4h 也应重新烘焙，重新烘焙次数不宜超过 2 次。

3.3.5 焊条烘焙后应保存在 100℃~150℃的恒温箱内，使用时应放入 80℃~110℃焊条保温筒内，随取随用。

3.3.6 焊接保护气体的纯度应符合工艺要求。氩弧焊所采用的氩气应符合 GB 4842《氩气》的规定。

3.4 涂 装 材 料

3.4.1 防腐涂料、稀释剂和固化剂应在有效期内使用，且不应有结皮、结块、凝胶等。

3.4.2 防腐涂料、稀释剂和固化剂等材料应储存在通风良好、干燥、温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 、防止日光直射和远离火源的仓库内。不得露天存放，不得用敞口容器储存和运输。

3.5 连接用标准紧固件

3.5.1 螺栓、螺母和垫圈到货检验合格后，应按材质、规格和型号分类存放，标识清晰，并防止锈蚀和损伤。

3.5.2 高强度螺栓检验应按 GB 50205《钢结构工程施工质量验收规范》的规定执行。

3.5.3 高强度螺栓连接副在运输、保管过程中，应防止螺纹损伤。

4 烟风煤粉管道及其零部件

4.1 一般规定

- 4.1.1 本章适用于锅炉冷风、热风、原煤、制粉、送粉、烟气及脱硫、脱硝系统等工艺管道及其零部件的加工配制。
- 4.1.2 管道制作前应根据设计图纸合理分段，并满足运输及安装要求。
- 4.1.3 管道卷制宜采用多次卷制成形。
- 4.1.4 管道零部件上的螺栓孔应采用机械加工。
- 4.1.5 烟风煤粉管道的密封焊缝应做密封性检查，并应办理检查签证。
- 4.1.6 大型部件制作应设置临时支撑。严禁用锰钢板制作临时吊耳。临时吊耳应经设计或强度校核，必要时应进行无损检验。
- 4.1.7 零部件应有部件图号、件号和质量等标识；运输和保管中应防止变形。

4.2 管道及异形件

4.2.1 钢板拼接应符合下列规定：

- 1 钢板应在同一厚度条件下拼接，纵向、环向焊缝错边量不得大于 1mm。
- 2 拼接宽度不应小于 100mm，长度不应小于 200mm。
- 3 纵横对接焊缝应采用 T 形拼接，每侧焊缝距交叉点的距离不应小于 100mm。
- 4 拼焊时应有防焊接变形的措施，直线焊缝较长时宜采取由中间向两端对称施焊等减少变形的办法。

4.2.2 圆形管道卷制和组对应符合下列规定：

- 1 内壁应平齐，外径、椭圆度、锥度等几何尺寸应符合设计要求。
- 2 同一筒节上的纵向焊缝不宜多于两道，两纵缝间距不应小于 100mm。
- 3 卷管公称通径大于或等于 1000mm 的应采用双面焊接。
- 4 管道组对单节管长不应小于 200mm。
- 5 管道组对纵向焊缝应错开且间距不应小于 100mm。主管道上开孔位置不宜在焊缝上，三通分支管道焊缝与主管道焊缝之间的距离不宜小于 100mm。
- 6 组对焊接应按先纵向、后环向的顺序进行。
- 7 管道组对内壁错边量不得大于 1mm。

4.2.3 管道加固筋及支撑管等型材应满足设计强度要求，支撑管的防腐型材应在迎气流的一侧。

4.2.4 加固筋的对接焊缝应与管道纵向焊缝错开，其间距不应小于 100mm。加固筋距管道的环焊缝不应小于 50mm。

4.2.5 钢煤斗加工配制应符合设计的要求。设计无要求时，应符合下列规定：

- 1 钢煤斗应按设计尺寸分段分片，并采用纵向和环向拼接方式。每段高度不应小于 500mm，每片弧长不应小于 500mm。

- 2 相邻两段的纵向焊缝应错开且不小于 200mm。

4.2.6 钢煤斗内壁为不锈钢等金属材料贴衬时应符合设计要求。设计无要求时，应符合下列规定：

- 1 钢煤斗内壁焊缝应打磨与母材齐平。
- 2 钢煤斗内壁与衬板应贴合紧密，局部间隙不得大于 3mm。
- 3 钢煤斗内壁与衬板宜采用梅花状排列塞焊，衬板上的塞焊孔应采用机械加工，且孔径不宜小于 10mm。孔与孔之间的距离应为 300mm~400mm。

- 4 衬板拼接宜采用对接焊缝，并与钢煤斗内壁焊接，如图

4.2.6 所示。

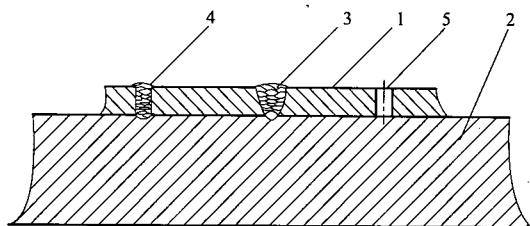


图 4.2.6 钢煤斗衬板与钢煤斗内壁焊接图

1—钢煤斗衬板；2—钢煤斗；3—衬板对接焊缝；4—衬板塞孔焊缝；5—衬板塞孔

4.2.7 管道及异形件的尺寸允许偏差应符合表 4.2.7 的规定。

表 4.2.7 管道尺寸允许偏差 (mm)

项 目			允 许 偏 差 -
矩形管道		截面边长	$\pm L_1/500$, 且 ≤ 3
		截面对角线差	$\leq L_1/250$, 且 ≤ 6
		管道长度	$0\sim L_2/500$, 且 ≤ 8
圆形管道	通径	DN ≤ 500	± 3
		DN > 500	$\pm 6D/1000$, 且 ≤ 5
	椭圆度		$\leq D/100$, 且 ≤ 12
双曲线煤斗两端面同心度			10

注： L_1 为截面边长， L_2 为管道长度，DN 为公称通径， D 为外径。

4.2.8 临时支撑和吊耳应依据吊装、运输要求进行复检和计算。

4.3 法 兰

4.3.1 法兰的外形尺寸和螺栓孔的位置、数量、孔径等应符合设计和国家有关标准的规定。

4.3.2 法兰拼接应平整，拼接焊缝应避免螺栓孔的位置；结合面

焊缝应打磨与母材齐平。

4.3.3 法兰应在外形尺寸、平整度检查及矫正合格后进行钻孔。

4.3.4 法兰螺栓孔距允许偏差应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 法兰螺栓孔距允许偏差 (mm)

类 别	项 目		允 许 偏 差
圆形法兰	螺栓孔中心圆直径	$D_1 \leq 1000$	+1.5 0
		$D_1 > 1000$	+2 0
矩形法兰	两端螺栓孔中心距	$L_1 \leq 1000$	± 1.5
		$L_1 > 1000$	± 2
圆形和矩形法兰	相邻螺栓孔距		± 0.5
	任意孔间距离		± 0.5

注: D_1 为法兰螺栓孔中心圆直径, L_1 为两端螺栓孔中心距。

4.4 补 偿 器

4.4.1 补偿器宜采用多波模具整体压制成型或单波模具压制成型后再组合的方式。各相邻纵向焊缝间距不应小于 250mm。

4.4.2 补偿器焊接宜采用氩弧焊或等离子焊接等方式。

4.4.3 补偿器的波纹形状应均匀, 表面不应有裂纹、焊接飞溅物、明显的凹凸不平和大于板厚负偏差的划痕等缺陷。

4.4.4 补偿器在焊接内部套管前, 密封焊缝应做渗煤油试验, 套管与补偿器内壁间隙应不小于 1mm。

4.4.5 补偿器尺寸允许偏差应符合表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 补偿器尺寸允许偏差 (mm)

类 别	项 目		允许偏差
圆形补偿器	公称直径	DN≤1000	±4
		DN>1000	±6
	椭圆度		$D \leq 6D/100$, 且 ≤ 8
矩形补偿器	内口边长		$\leq L/500$, 且 ≤ 4
	内口两对角线差		$\leq L/250$, 且 ≤ 8

注: DN 为波纹管公称直径; D 为波纹管外径; L 为波纹管内口边长。

4.4.6 补偿器应做介质流向、补偿量、工作压力和工作温度等标识。

4.4.7 补偿器宜采用螺杆定位固定方式, 防止运输变形。

4.4.8 补偿器的零配件应配制齐全。

4.5 人孔门及除灰孔

4.5.1 人孔门及除灰孔法兰的制作应符合本部分 4.3 节的规定。

4.5.2 人孔门应进行开关试验, 开关应灵活、无卡涩、关闭严密。

4.5.3 人孔门及除灰孔法兰的垫片材料应符合设计要求, 宜采用整片垫片, 拼接的垫片应采用斜口对接或迷宫式嵌接, 不得搭接或平口对接。

4.5.4 人孔门填充保温材料应符合设计要求。

4.6 支 吊 架

4.6.1 支吊架零部件卷制或压制应采取多次成型的方法。

4.6.2 钢板冷弯成形应符合下列规定:

- 1 厚度不大于 12mm, 弯曲内半径不小于 1 倍板厚。
- 2 厚度大于 12mm, 弯曲内半径不小于 2.5 倍板厚。

4.6.3 圆钢直径不大于 20mm, 冷加工成形的最小弯曲内半径为

圆钢直径的一半；直径大于 20mm，冷加工成形的最小弯曲内半径为圆钢直径的 2.5 倍，且不得在螺纹范围内进行冷加工。

4.6.4 钢板和圆钢采用热加工工艺弯制，加热温度应符合表 4.6.4 的规定。

表 4.6.4 材料热加工成形表面温度表 (°C)

材 料 类 别	最 低 温 度	最 高 温 度
碳钢	760	1100
铬钼合金	840	1100
奥氏体不锈钢	760	1150

4.6.5 在制作过程中，合金材料标识应始终保留。

4.6.6 材料和零部件热处理应按 DL/T 819《火力发电厂焊接热处理技术规程》执行。

4.6.7 螺纹和滚动部位应涂油脂，并应采取防止螺纹损伤的措施。

4.6.8 滑动支架的工作面应平滑灵活、无卡涩现象。

4.6.9 管道连接件、建筑结构连接件的类型及主要尺寸应符合 GB 17116.2《管道支吊架 第二部分：管道连接部件》和 GB 17116.3《管道支吊架 第三部分：中间连接件和建筑结构连接件》的规定。

4.6.10 支吊架的尺寸允许偏差应符合表 4.6.10 的规定。

表 4.6.10 支吊架的尺寸允许偏差 (mm)

类 别	项 目	允 许 偏 差
支架	型钢直线度偏差	$\leq L/500$, 且 ≤ 5
	弧形板半径偏差	$0 \sim 6R/1000$, 且 ≤ 4
吊架	半圆弧形板半径偏差	$0 \sim R/250$, 且 ≤ 3
	螺纹拉杆丝扣长度偏差	+4

注：L 为型钢设计长度；R 为弧形板设计半径。

5 汽、水管道及其零部件

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于公称压力 $-0.095\text{MPa}\sim 1.6\text{MPa}$ 且公称通径不大于 5200mm 的汽、水管道、空冷机组的排汽管道及其零部件的加工配制。

5.1.2 下料宜采用机械切割或自动、半自动气体切割。切割面应清理干净。

5.1.3 管子制作宜采取工厂化配管。

5.1.4 钢管及管件应有防变形措施。

5.1.5 焊缝应符合本部分 2.4.7 条和 2.4.9 条的规定。空冷岛的管道焊接尚应符合设计要求。

5.1.6 零部件应作图号、件号等标识。

5.1.7 临时吊耳应经过强度计算。

5.2 冷弯弯管

5.2.1 钢管弯制前检查应符合下列规定：

- 1 材质和规格应符合设计要求。
- 2 合金钢管应经光谱分析、硬度及厚度检验合格。
- 3 钢管的表面不应有重皮、裂纹、凹坑等缺陷。

5.2.2 钢管弯制应选用合适的加工胎具，弯曲半径宜为管材直径的 4 倍~5 倍。

5.2.3 弯管的两端应预留直管段，其长度应不小于管外径且大于 100mm 。

5.2.4 钢管弯制检验应符合下列规定：

- 1 弯管表面不应有重皮、裂纹、尖锐划痕等缺陷。
- 2 椭圆度不大于 $7D/100$ 。
- 3 波浪度不大于 4mm。
- 4 弯曲角度允许偏差应为 $\pm 0.5^\circ$ 。
- 5 弯管外弧部分壁厚不应小于 15%壁厚。

5.2.5 钢管在弯制后经检查表面有重皮、裂纹、尖锐划痕等缺陷时，应对原材、弯管工艺进行分析。

5.2.6 弯制完成后应进行清洁度检查，并及时、牢固地封闭管口。

5.3 焊 接 钢 管

5.3.1 钢板坡口加工宜使用自动、半自动机械设备切割。切割面的熔渣、毛刺应清理干净。

5.3.2 焊接钢管的卷制、组对应符合本部分第 4.2.2 条的规定。焊接钢管的纵向焊缝不宜多于两道，相邻纵缝间距不应小于 500mm。

5.3.3 焊接钢管卷制时应符合下列规定：

- 1 钢板表面应清理干净。
- 2 卷制方向应与钢板的压延方向一致，且宜多次成形。

5.3.4 焊接钢管组对应符合下列规定：

- 1 单节管子长度不应小于 500mm。
- 2 其纵向焊缝应错开，且不应小于 500mm。
- 3 不得强力对口，手工调校用锤击打时应避免钢板表面损伤。

5.3.5 管子开孔位置不宜在焊缝上，且孔的边缘距焊缝不宜小于 100mm。

5.3.6 公称通径大于等于 1000mm 时，应采用双面焊接。

5.3.7 焊接钢管的加固筋应符合设计要求。设计无要求时，加固筋应符合下列规定：

- 1 同一圆周上不宜超过三段，每段长度不宜小于 300mm。

2 对接焊缝与钢管纵缝应错开, 间距不应小于 100mm; 与钢管环缝间距不应小于 100mm。

3 焊接钢管圆度测量合格后方可进行对接装配。

5.3.8 焊接钢管的尺寸允许偏差应符合表 5.3.8 的规定。

表 5.3.8 焊接钢管尺寸允许偏差 (mm)

项 目		允 许 偏 差
外径偏差	DN≤500	±3
	500<DN≤1500	±D/200, 且≤5
	DN>1500	±6D/1000, 且≤8
对口错边量	纵向焊缝	≤0.1s, 且≤2
	环向焊缝	≤0.2s, 且≤3
椭圆度		≤D/100, 且≤6

注: DN 为管子公称通径; D 为管子外径; s 为管子壁厚。

5.4 焊 接 管 件

5.4.1 焊接管件卷制时应符合本部分第 5.3.1 条~第 5.3.6 条的规定。

5.4.2 焊接管件加固筋应符合本部分第 5.3.7 条的规定。

5.4.3 焊接弯头应符合下列规定:

1 焊接弯头应符合设计要求。设计无要求时, 可按图 5.4.3-1 中的配制, 弯头弯曲半径 R 应为管子公称通径与 50mm 之和。公称通径大于 400mm 的弯头可增加中节数量, 但其内侧最小宽度不得小于 50mm。

2 纵向焊缝拼接位置宜在图 5.4.3-2 中 $45^\circ \sim 135^\circ$ 或 $225^\circ \sim 315^\circ$ 范围内。相邻纵缝应错开, 其间距不应小于 100mm。

5.4.4 弯头角度允许偏差应为 $\pm 1.5^\circ$, 其他尺寸允许偏差应符合本部分表 5.3.8 的规定。

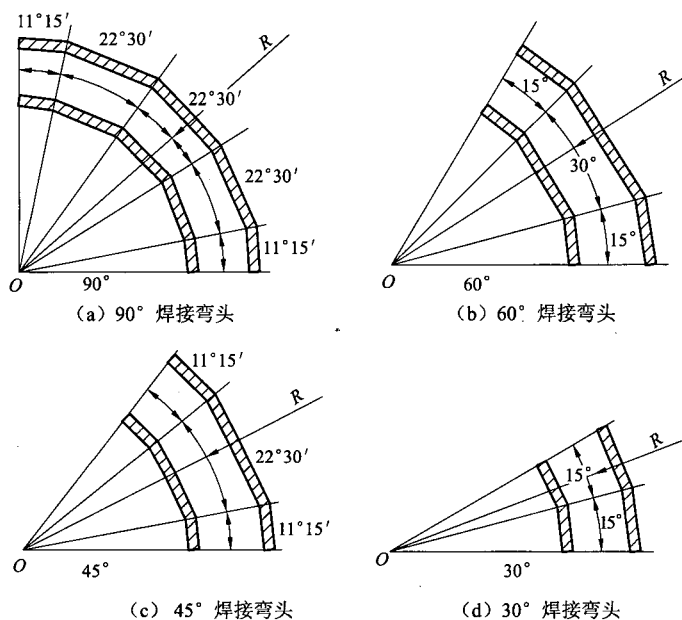


图 5.4.3-1 焊接弯头下料排版示意图

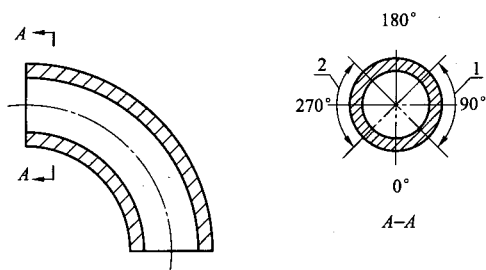


图 5.4.3-2 焊接弯头纵向焊缝拼接位置图

1—拼接焊缝区域一；2—拼接焊缝区域二

5.4.5 焊接同心大小头两端中心线应重合，其偏心 Δf 允许偏差应为 $D/50$ ，且不大于 10mm，见图 5.4.5，其他尺寸允许偏差应符合

本部分表 5.3.8 的规定。

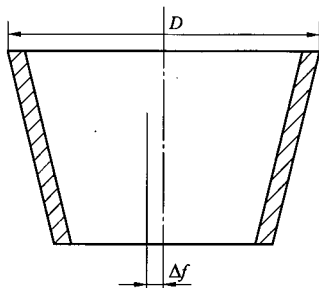


图 5.4.5 中心偏差示意图

5.4.6 焊制三通除应符合本部分第 5.3.8 条规定外,尚应符合下列要求:

1 焊缝上不宜开孔。

2 支管的垂直度允许偏差 Δf 应为 $H/100$, 且不大于 3mm, 见图 5.4.6 (a)。

3 各端面垂直度允许偏差 Δf 应为 $D/100$, 且不大于 3mm, 见图 5.4.6 (b)。

4 长度允许偏差应为 $\pm L/500$, 且不大于 5mm; 高度允许偏差应为 $\pm H/250$, 且不大于 5mm。

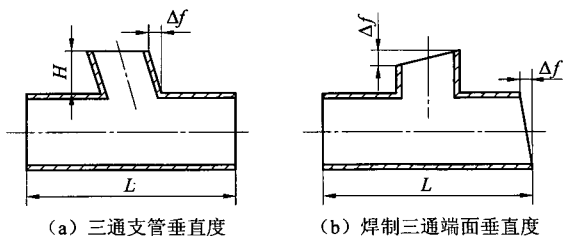


图 5.4.6 三通支管、端面垂直度示意图

5.5 法兰及其法兰盖

5.5.1 法兰及法兰盖拼接焊缝不宜多于三条，拼接焊缝应避开螺栓孔的位置。

5.5.2 法兰及法兰盖表面应无毛刺、划痕等缺陷，其密封面上宜涂防锈油。

5.5.3 法兰及法兰盖配制的螺栓、螺母的螺纹规格应符合设计要求。设计无要求时，应符合下列规定：

1 螺纹规格小于等于 M45 时，宜选择 GB/T 193《普通螺纹直径与螺距系列》中粗牙系列。

2 螺纹规格大于等于 M48 时，宜选择 GB/T 193《普通螺纹直径与螺距系列》中螺距为 4mm 细牙系列。

5.5.4 法兰、法兰盖厚度及孔距允许偏差应符合表 5.5.4 的规定。

表 5.5.4 法兰及法兰盖的允许偏差 (mm)

项 目		允 许 偏 差
法兰厚度	$c \leq 18$	+2.0
	$18 < c \leq 50$	+3.0
	$c > 50$	+4.0
相邻两螺栓孔距	M10~M24	± 0.5
	M27~M33	± 0.625
	M36~M52	± 0.75
	$\geq M56$	± 1.0
任意两螺栓孔距	$\leq DN500$	± 1.0
	DN600~DN1200	± 0.5
	$\geq DN1400$	± 1.0

注：DN 为法兰或法兰公称通径； c 为法兰或法兰盖厚度；M 为螺纹直径。

5.6 支 吊 架

5.6.1 支吊架制作应符合本部分第 4.6.1 条～第 4.6.9 条规定。

5.6.2 支吊架制作完成后管夹内径、管夹螺栓孔中心至边缘或任意两孔的中心距尺寸允许偏差应符合表 5.6.2 的规定。

表 5.6.2 支吊架的允许偏差 (mm)

项 目		允 许 偏 差
管夹内径偏差	$D \leq 51$	0~+1.6
	$51 < D \leq 102$	0~+2.2
	$102 < D \leq 305$	0~+3.2
	$305 < D \leq 457$	0~+4.0
	$457 < D \leq 762$	0~+6.0
	$D > 762$	0~+6.6
管夹螺栓孔中心至边缘或任意两孔的中心距偏差		±0.5

注: D 为管夹内直径。

中华人民共和国电力行业标准

电力建设施工技术规范
第 8 部分：加工配制

Technical specification for thermal power erection and construction
Part 8: processing and prefabrication

DL 5190.8 — 2012

主编机构：中国电力企业联合会
批准部门：国家能源局
发布日期：2012 年 1 月 4 日

中国电力出版社

2012 北 京

中华人民共和国电力行业标准
电力建设施工技术规范
第 8 部分：加工配制

Technical specification for thermal power erection and construction

Part 8: processing and prefabrication

DL 5190.8 — 2012

*

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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2012 年 3 月第一版 2012 年 3 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 2.125 印张 51 千字

印数 0001—3000 册

*

统一书号 155123·853 定价 18.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本部分是根据《国家能源局关于下达 2009 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技（2009）163 号）文的要求，由电力行业火电建设标准化技术委员会负责，会同有关单位进行编制的。

DL 5190《电力建设施工技术规范》由下列 9 个部分组成：

- 第 1 部分：土建工程
- 第 2 部分：锅炉机组
- 第 3 部分：汽轮发电机组
- 第 4 部分：热工仪表及控制装置
- 第 5 部分：管道及系统
- 第 6 部分：水处理及制氢设备和系统
- 第 7 部分：焊接工程
- 第 8 部分：加工配制
- 第 9 部分：水工结构

本部分是 DL 5190 的第 8 部分：加工配制。

本部分主要内容包括：总则、基本规定、材料的检验与保管、烟风煤粉管道及其零部件、汽水管道及其零部件、钢制焊接压力容器、金属构件、其他、质量验收文件和引用标准名录。

本部分的 7.3.5、7.3.6、7.3.7、7.3.8 以黑体字表示，为强制性条文，必须严格执行。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业火电建设标准化技术委员会归口。

本部分主编单位：安徽电力建设第一工程公司、河北省电力建设第二工程公司。

本部分参编单位：四川电力建设三公司。

DL 5190.8 — 2012

本部分主要起草人员：梁丙海、李传玉、杨连存、张晓东、杨宝建、白永刚、兰华、毛旭东、李双国、石广勤。

本部分主要审查人员：霍利、周德福、杨航革、靳旭东、石玉成、邵志范、张平、薛志强、王洪栋、赵军、韩奇华、董华山、钱海平、徐志刚、冯忠沛、顾祥圻、万薇、李云浩、刘守桂、李为民、杨和俊。

本部分在执行过程中如有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）。

6 钢制焊接常压容器

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于矩形、直径不大于 6000mm 的圆形钢制常压容器及容积不大于 1 万 m^3 的立式圆筒形钢制焊接储罐的加工配制。

6.1.2 卷制的弧形板应立置在平台上用样板检查，垂直方向上用直线样板检查，其间隙不应大于 2mm；水平方向上用弧形样板检查，其间隙不应大于 4mm。

6.1.3 抗风圈、加强圈、包边角钢等弧形配件加工成型后，用弧形样板检查，其间隙不应大于 2mm。放在平台上检查，其翘曲变形不应超过构件长度的 0.1%，且不应大于 6mm。

6.1.4 热煨成型的构件，不应过烧。

6.1.5 圆形钢制常压容器和立式圆筒形钢制焊接储罐的附件安装应符合设计要求，设计无要求时，应符合下列规定：

1 开孔和容器壁焊缝之间的距离，应符合下列规定：

- 1) 容器壁厚度大于 12mm，开孔接管或补强板外缘与容器壁纵环焊缝之间的距离，应大于焊脚尺寸的 8 倍，且不应小于 250mm。
- 2) 容器壁厚度不大于 12mm 时，开孔接管或补强板外缘与容器壁纵焊缝之间的距离，不应小于 150mm；与容器壁环焊缝之间的距离，不应小于壁板厚度的 2.5 倍，且不应小于 75mm。

2 容器壁上连接件的焊接应符合下列规定：

- 1) 垫板周边焊缝与容器壁纵焊缝或接管、补强圈的边缘

1 壳壁板组装时,内壁应齐平。纵向焊缝错边量允许偏差应为板厚的 10%,且不应大于 1mm;环向焊缝错边量允许偏差应为板厚的 10%,且不应大于 2mm。

2 焊缝宜采用气体保护焊或埋弧自动焊。焊接宜先焊纵向焊缝,后焊环向焊缝。

6.3.5 圆形常压容器尺寸允许偏差应符合表 6.3.5 的规定。

表 6.3.5 圆形常压容器尺寸允许偏差

项 目		允 许 偏 差
立式	高度	$\pm H/500$, 且 $\leq 10\text{mm}$
	垂直度	$\leq H/500$, 且 $\leq 20\text{mm}$
卧式	长度	$\pm L/500$, 且 $\leq 10\text{mm}$
	直线度	$\leq L/500$, 且 $\leq 20\text{mm}$
封头偏差表面凹凸度		$\leq 2\text{mm/m}^2$

注: H 为设计高度; L 为设计边长; s 为壁板厚度。

6.4 立式圆筒形钢制焊接储罐

6.4.1 储罐配制应按设计要求进行排板。设计无要求时,应绘制排板图,且符合下列规定:

1 储罐顶板

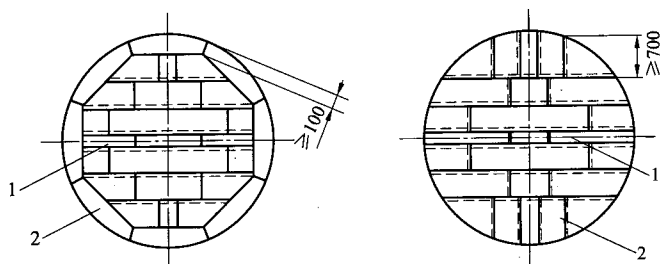
- 1) 任意相邻焊缝的间距,不应小于 200mm;
- 2) 单块顶板本身的拼接,宜采用对接。

2 储罐壁板

- 1) 各圈壁板的纵焊缝宜向同一方向逐圈错开,相邻圈板纵缝间距宜为板长的 $1/3$,且不应小于 300mm;
- 2) 底圈壁板的纵焊缝与储罐底边缘的对接焊缝之间的距离不应小于 200mm;
- 3) 壁板宽度不应小于 500mm,长度不应小于 1000mm。

3 储罐底板

1) 应按图 6.4.1 进行排板。



(a) 弓形边缘板底板排板示意图

(b) 非弓形边缘板底板排板示意图

图 6.4.1 底板排板示意图

1—中幅板；2—边缘板

2) 排板直径，宜按设计直径放大 0.1%~0.15%，且不小于 100mm。

3) 弓形边缘板沿罐底半径方向的最小尺寸，不应小于 700mm；非弓形边缘板最小直边尺寸，不应小于 700mm。

4) 中幅板的宽度不应小于 1000mm，长度不应小于 2000mm；与弓形边缘板连接的不规则中幅板最小直边尺寸，不应小于 700mm。

5) 底板任意相邻焊缝之间的距离，不应小于 300mm。

6.4.2 储罐在预制、组装及检验过程中使用的样板，应符合下列规定：

1 当曲率半径不大于 12.5m 时，弧形样板的弦长不应小于 1.5m；当曲率半径大于 12.5m 时，弧形样板的弦长不应小于 2m。

2 直线样板的长度不应小于 1m。

3 测量焊缝处棱角偏差的弧形样板，其弦长不应小于 1m。

6.4.3 储罐底的组装、焊接，应符合下列规定：

1 罐底采用带垫板的对接接头时,垫板应与对接的两块底板贴紧,其间隙不应大于 1mm,并点焊牢固。

2 中幅板采用搭接接头时,搭接量允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$,搭接间隙应不大于 1mm。

3 中幅板与弓形边缘板之间采用搭接接头时,中幅板应搭在弓形边缘板的上面。

4 搭接接头三层钢板重叠部分,应将上层底板切角,切角长度应为上层底板搭接长度的 2 倍,其宽度应为搭接长度的 $2/3$ 。

5 焊接时应采用收缩变形量较小的焊接工艺。焊接宜按下列顺序进行:

- 1) 中幅板焊接时,应先焊短焊缝,后焊长焊缝。
- 2) 弓形边缘板的焊接,应先施焊靠外缘 300mm 部位的焊缝。在罐底与罐壁连接的角焊缝焊完后边缘板与中幅板之间的收缩缝施焊前,应完成剩余的边缘板对接焊缝的焊接和中幅板的对接焊缝。
- 3) 非弓形边缘板的罐底不宜留收缩缝。
- 4) 罐底与罐壁连接的角焊缝,在底圈壁板纵焊缝焊完后施焊。

6.4.4 储罐壁板组装前,应对配制的壁板成型尺寸进行检查,合格后方可组装。需重新矫正时,应避免壁板表面损伤。

6.4.5 储罐壁的组装、焊接应符合下列规定:

1 相邻两壁板上口水平偏差应不大于 2mm,在整个圆周上任意两点水平偏差应不大于 6mm。

2 单圈壁板的垂直度允许偏差应不大于该圈壁板高度的 0.3%。

3 应保证内表面齐平,纵向焊口错边量允许偏差应为板厚的 10%,且不大于 2mm;环向焊口错边量允许偏差应为板厚的 10%,且不大于 3mm。

4 焊接宜采用气体保护焊,且按先纵向后环向的顺序施焊。

6.4.6 储罐顶的组装、焊接应符合下列规定:

1 顶板应按画好的等分线对称组装。顶板搭接宽度允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

2 每块顶板宜在胎具上与加筋肋拼装成型,焊接时应采取防变形措施。

3 顶板用样板检查,储罐为锥顶时,其间隙应不大于 4mm ;储罐为拱顶时,其间隙应不大于 10mm 。

4 宜先焊内侧焊缝,后焊外侧焊缝。径向的长焊缝,宜采用隔缝对称施焊,并由中心向外分段退焊。

6.4.7 储存液态介质的储罐底板的所有焊缝,应采用真空箱法进行严密性试验,试验负压值不得低于 53kPa ,无渗漏为合格。

6.4.8 储存易燃、易爆、腐蚀性等介质的储罐底板焊缝,应进行下列检验:

1 所有焊缝应采用真空箱法进行严密性试验,试验负压值不得低于 53kPa ,无渗漏为合格。

2 厚度大于或等于 10mm 的罐底边缘板,每条对接焊缝的外端 300mm ,应进行射线检验,厚度小于 10mm 罐底边缘板每条焊缝,应按上述方法至少抽查一段。

3 底板三层钢板重叠部分的搭接接头焊缝和对接罐底板的T型焊缝的根部焊缝焊完后,在沿三个方向各 200mm 范围内,应进行渗透检验,全部焊完后,应进行磁粉检验和渗透检验。

6.4.9 储存易燃、易爆、腐蚀性等介质的储罐壁板焊缝应进行下列检验:

1 纵向焊缝:

1) 底圈壁板厚度小于或等于 10mm 时,应从每条纵向焊缝中任取 300mm 进行射线检验;厚度大于 10mm 、小于或等于 25mm 时,应从每条纵向焊缝中任取2段 300mm 进行射线检验,其中一段应靠近底板。

2) 其他各圈壁板,当板厚小于 25mm 时,应对每个焊工

焊接的每种板厚在最初焊接的 3000mm 焊缝的任意部位取 300mm 进行射线检验。以后不考虑焊工人数，应对每种板厚在每 30m 焊缝及其尾数内的任意部位取 300mm 进行射线检验。

- 3) 当板厚小于或等于 10mm 时，底圈壁板除应符合本条 1) 项规定外，T 字缝应进行 25% 的射线检验；其他各圈壁板，应按本条 2) 项中射线检验部位的 25% 应位于 T 字缝处；当板厚大于 10mm 时，全部 T 字缝应进行射线检验。

2 环向对接焊缝：每种板厚以较薄的为准，在最初焊接的 3000mm 焊缝的任意部位取 300mm 进行射线检验。以后对于每种板厚，在每 60m 焊缝及其尾数内的任意部位取 300mm 进行射线检验。上述检验均不考虑焊工人数。

3 除 T 字缝外，可用超声波检测代替射线检验，但其中 20% 的部位应采用射线进行复验。

4 上述焊缝的无损检验位置，应由质量检验员现场确定。

5 射线检验或超声波检验不合格时，如缺陷的位置距离底片端部或超声波检验端部不足 75mm 时，应在该端部延伸 300mm，如延伸部位的检验结果不合格，应继续延伸检验。

6.4.10 储存易燃、易爆、腐蚀性等介质储罐，底圈罐壁与罐底的 T 形接头的罐内角焊缝，同时满足下列条件时，应对罐内角焊缝进行磁粉检验或渗透检验，在储罐充水试验后，应用同样方法进行复验。

1 罐底边缘板的厚度大于或等于 8mm。

2 底圈壁板的厚度大于或等于 16mm。

6.4.11 储存易燃、易爆、腐蚀性等介质的储罐焊缝无损检测的方法和合格标准，应符合下列规定：

1 射线检验应按现行机械行业标准 JB/T 4730.2《承压设备无损检测》的规定进行。透照质量为 AB 级，厚度大于或等于

16mm 的低合金钢的焊缝, 应 II 级合格, 其他应 III 级合格。

2 超声波检验应按现行机械行业标准 JB/T 4730.3 《承压设备无损检测》的规定进行, 应 II 级合格。

3 磁粉检验和渗透检验应按现行机械行业标准 JB/T 4730.4 《承压设备无损检测》、JB/T 4730.5 的规定进行, 应 III 级合格。

6.4.12 立式圆筒形钢制焊接储罐尺寸允许偏差应符合表 6.4.12 的规定。

表 6.4.12 立式圆筒形钢制焊接储罐尺寸允许偏差 (mm)

项 目		允 许 偏 差
底板平面度	$s \leq 6$	$\leq L_1 \times 2/100$, 且 ≤ 50
	$10 \geq s > 6$	$L_1 \times 2/100$, 且 ≤ 40
	$s > 10$	$L_1 \times 2/100$, 且 ≤ 30
筒体局部凹凸量	$s \leq 5$	≤ 15
	$s > 5$	≤ 10
罐体高度		$\pm H/500$, 且 ≤ 30
罐体垂直度		$\leq H/250$, 且 ≤ 50

注: H 为设计高度; L_1 为变形长度; s 为壁板厚度。

6.4.13 储罐施工完毕后, 应进行充水严密性试验, 且符合下列规定:

1 充水试验前, 与罐体焊接的附件应焊接完毕, 且检验合格。与严密性试验有关的焊缝, 不得涂刷油漆。

2 充水试验应采用洁净淡水, 试验水温不应低于 5°C 。

3 充水前、后应进行基础沉降观测。基础沉降超过规定时, 应停止充水。

4 充水和放水过程中, 应打开透光孔, 且不得使基础浸水。

6.4.14 储罐充水严密性试验时, 应符合下列规定:

1 检查罐底应无渗漏。发现渗漏时, 应找出渗漏部位, 并按

规定补焊。补焊后应重新进行充水试验。

2 罐壁检查应在充水到设计最高液位并保持 48h 后进行,应无渗漏、无异常变形。发现渗漏应按规定进行焊接修补;发现罐体变形超过规定时,应采取补强措施。补焊或补强后应重新进行充水试验。

3 罐顶检查应在设计试验压力时进行,罐顶应无异常变形,灌顶附件及焊缝应无渗漏。试验完成后,应恢复到工作压力。

4 罐顶负压检查应在设计最高液位时进行,达到设计要求负压时,罐顶应无异常变形。试验后,恢复到常压。

5 应按设计要求对基础进行沉降观测。设计无要求时,沉降观测按照 GB 50128《立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范》的规定执行。

7 金 属 构 件

7.1 一 般 规 定

7.1.1 本章适用于安装工程金属构件的加工配制。

7.1.2 长度不大于 3000mm 的立柱、横梁等不得采取材料接长的方式制作。

7.2 钢立柱、钢梁和单轨吊车梁

7.2.1 组合式钢柱、钢梁的型钢拼接焊缝不得在同一截面上，其间距应大于 100mm。拼接型钢长度应不小于 500mm，拼接的接头数应符合表 7.2.1 的规定。

表 7.2.1 柱、梁拼接允许接头数

项 目		单 位	允许接头数
柱、梁长度 (m)	$L \leq 6$	个	1
	$6 < L \leq 10$	个	2
	$L > 10$	个	3

注：L 为柱、梁长度。

7.2.2 钢梁拼接位置不得设置在跨中 1/3 范围内。钢柱拼接位置宜设置在楼地面以上 1.1m~1.3m 处。

7.2.3 钢板或型钢对接，其边缘错边量应符合下列规定：

- 1 一级焊缝对口错边量应不大于板厚 5%，且不大于 1mm。
- 2 二级焊缝对口错边量应不大于板厚 10%，且不大于 2mm。
- 3 三级焊缝对口错边量应不大于板厚 15%，且不大于 3mm。

7.2.4 节点、加筋肋、连接孔边缘与拼接焊缝的间距应符合设计要求。设计无要求时，应符合下列规定：

- 1 节点边缘与拼接焊缝间距应大于 300mm。
- 2 加筋肋与拼接焊缝间距应大于 100mm。
- 3 连接孔边缘与拼接焊缝的间距应大于 100mm。

7.2.5 焊接 H 型钢时宜采用埋弧焊或 CO₂ 气体保护焊。

7.2.6 弯制单轨吊车梁弧形段时应圆滑过渡，其两端直线段应大于单轨吊车梁截面高度的 2 倍。

7.2.7 单轨吊车梁的拼接接头位置应避开吊点。与吊车轮接触的焊缝部位应打磨平滑。

7.2.8 单轨吊车梁的拼接接头应平整，接头高低差及错边量允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

7.2.9 单轨吊车梁应配置止挡器，止挡器上的缓冲器结构形式、基本参数及技术参数应符合 JB/T 8110.2 《起重机 橡胶缓冲器》的规定。

7.2.10 构件的尺寸允许偏差应符合表 7.2.10 的规定。

表 7.2.10 构件的尺寸允许偏差 (mm)

项 目	允 许 偏 差
钢柱的直线度	$\leq H/1000$, 且 ≤ 3
钢梁的直线度	$\leq L/1000$, 且 ≤ 3
单轨吊的弯曲矢高	$\leq L/1000$, 且 ≤ 2
轨道接头高低差	± 0.5

注：H 为钢柱的高度；L 为钢梁或单轨吊的长度。

7.3 平台、钢梯和栏杆

7.3.1 平台、钢梯、栏杆的刚度和强度应符合设计要求，焊缝应满焊。构件及其连接部位表面应光滑，无锐边、尖角、毛刺及其他可能对人身造成伤害或妨碍通行的缺陷。

7.3.2 钢平台制作应符合下列规定：

1 花纹钢板铺设：

- 1) 根据材料的规格，合理排板下料，拼接宽度应不小于 300mm，拼接长度应不小于 1000mm。
- 2) 宜采用机械剪切下料。
- 3) 拼接焊缝应设置在平台加强筋上。钢板与框架及加强筋应焊接牢固，接触平整密实。
- 4) 钢板的花纹宜一致。

2 格栅板铺设：

- 1) 格栅板的拉筋宜在同一直线上；
- 2) 切割后的钢格栅板，应在切割位置重新设置负载扁钢；
- 3) 铺设后的格栅板，格栅宜对齐。

7.3.3 钢梯制作应符合下列规定：

- 1 花纹钢板踏步制作应采用机械剪切、压制弯边；
- 2 同一层钢梯花纹钢板踏步的花纹宜一致；
- 3 斜梯踏步组装前应在侧梁上划线放样，并按设计要求进行固定。

7.3.4 平台、钢梯、栏杆制作应符合 GB 4053.1《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》、GB 4053.2《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》、GB 4053.3《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》的规定。

7.3.5 安装在平台、通道及作业场所临边的防护栏杆结构，必须符合下列规定：

1 防护栏杆必须能承受水平方向不小于 890N 集中荷载和不小于 700N/m 均布载荷。

2 顶部栏杆和扶手高度。

- 1) 平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，高度不得低于 900mm。

- 2) 距基准面高度大于或等于 2m 且小于 20m 时, 高度不得低于 1050mm。
- 3) 距基准面高度大于或等于 20m 时, 高度不得低于 1200mm。
- 3 中间栏杆、立柱、踢脚板。
 - 1) 在栏杆、扶手和踢脚板之间必须设置中间栏杆, 中间栏杆与上、下方构件的间距不得大于 500mm。
 - 2) 栏杆扶手端部必须设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接, 立柱间距不得大于 1000mm, 立柱不得在踢脚板上方安装, 除非踢脚板为承载的构件。
 - 3) 踢脚板宽度不得小于 100mm, 其底部与平台地面不得大于 10mm。

7.3.6 安装在设备及工艺系统上的永久性钢平台, 必须符合下列规定:

- 1 钢平台区域内必须能承受不小于 4kN/m^2 均匀分布的动载荷。
- 2 在钢平台区域内中心距为 1m, 边长 300mm 正方形上应能承受不小于 1.2kN 的集中载荷。

7.3.7 安装在设备及工艺系统上的固定式钢斜梯, 必须符合下列规定:

- 1 必须能承受施加在任何点上不小于 4.4kN 的集中载荷。
- 2 踏板中点集中载荷不得小于 1.5kN, 在梯子内侧宽度上均匀载荷不得小于 2.2kN/m 。

7.3.8 设备及工艺系统上永久性钢直梯安全护笼的安装, 必须符合下列规定:

- 1 3m 以上的梯段必须设置安全护笼。
- 2 护笼必须能承受 1kN 的动载荷。
- 3 护笼水平包箍直径不得小于 600mm, 垂直间距不得大于

800mm；立柱间距不得大于 300mm 并均匀分布。

7.3.9 栏杆制作应符合下列规定：

- 1 栏杆立柱、横杆宜采用机械切割，并清除毛刺。
- 2 拐角处或端部均应设置立柱，或与建筑物牢固连接。
- 3 栏杆拐角处应呈圆弧形，与构件相连应圆滑过渡。
- 4 栏杆扶手焊缝应打磨光滑。

7.3.10 平台、钢梯、栏杆的尺寸允许偏差应符合表 7.3.10 的规定。

表 7.3.10 平台、钢梯、栏杆的尺寸允许偏差

项 目		允 许 偏 差
平 台	对角线差	$\leq 3L_1/1000$ ，且 $\leq 10\text{mm}$
	平整度	$\leq 2L_1/1000$ ，且 $\leq 8\text{mm}$
钢 梯	踏步角度	$\pm 2^\circ$
	梯梁直线度	$\leq L_2/1000$ ，且 $\leq 6\text{mm}$
栏杆高度		$\pm 2\text{mm}$

注： L_1 为平台的长度； L_2 为钢梯的长度。

8 其 他

8.1 垫 铁

8.1.1 汽轮机及发电机垫铁的制作应符合设计要求。设计无要求时,应符合下列规定:

1 斜垫铁应采用普通碳素钢,平垫铁应采用普通碳素钢板或铸铁件。

2 垫铁不得拼接。

3 垫铁外观应平整、无毛刺和卷边,四周边缘应有 $1 \times 45^\circ$ 倒角。

4 垫铁配合表面的加工粗糙度不得低于 $Ra3.2\mu m$ 。

5 斜垫铁的薄边厚度不应小于 10mm,斜度应为 1:10~1:25。

8.1.2 一般垫铁的制作应符合设计要求。设计无要求时,应符合下列规定:

1 垫铁应采用钢板或铸铁。

2 垫铁外观应平整、无毛刺和翘曲卷边。

3 垫铁配合表面的加工粗糙度不应低于 $Ra6.3\mu m$ 。

4 斜垫铁的薄边厚度不应小于 5mm,斜度应为 1:10~1:25。

8.2 地 脚 螺 栓

8.2.1 地脚螺栓的弯制应符合本部分第 4.6.3 条~第 4.6.5 条的规定。

8.2.2 地脚螺栓不得拼接。

8.2.3 螺纹部分的表面粗糙度不应低于 $Ra12.5\mu m$,螺杆螺纹部分直线度偏差不得大于 0.3mm。

9 质量验收文件

9.0.1 工程准备技术文件

- 1 施工图会检记录。
- 2 专业施工组织设计。
- 3 使用标准清单。
- 4 强制性条文执行计划。
- 5 质量管理体系。
- 6 经审批的质量验收项目划分表。
- 7 技术方案及措施。
- 8 焊接工艺评定报告
- 9 绿色施工措施。
- 10 技术交底记录。
- 11 质检机构及人员有效证件。
- 12 安监机构及人员有效证件。
- 13 特殊工种作业人员有效证件
- 14 计量器具管理台账及有效检定证书。
- 15 特种设备、施工机械管理台账及检定证书。
- 16 分包单位及临时用工管理制度。
- 17 周转料具管理制度。
- 18 焊接、金属试验及热处理管理制度。
- 19 焊接材料、原材料检验报告。
- 20 安全操作规程及培训资料。

9.0.2 工程施工形成技术文件

- 1 单位工程质量控制文件核查记录。
- 2 强制性条文执行记录。

- 3 设计变更及闭环记录。
- 4 设备缺陷报告及处理签证。
- 5 原材料质量证明文件及复检报告。
- 6 焊接材料检验、烘焙、发放和回收记录。
- 7 部件几何尺寸记录。
- 8 热处理曲线及报告。
- 9 无损探伤报告。
- 10 焊缝透油试验签证。
- 11 焊缝返修措施、记录及检验报告。
- 12 内部清洁度检查及封闭管口签证。
- 13 检验批、分项、分部、单位工程验收记录。
- 14 高强度螺栓连接副检验报告。
- 15 钢煤斗衬板焊接检查记录。
- 16 人孔门开关试验签证。
- 17 支吊架钢板和圆钢弯制热加工温度记录。
- 18 烟风煤粉管道、汽水管道、钢煤斗等大型构件临时吊耳强度计算书。
- 19 冷弯合金钢管光谱分析和硬度检验报告。
- 20 冷弯管弯曲表面、椭圆度、波浪度、弯曲角度及外弧管壁厚度检验报告。
- 21 钢制焊接常压容器底板负压试验签证。
- 22 钢制焊接常压容器罐底、罐体、罐顶强度及严密性试验签证。
- 23 钢制焊接常压容器基础沉降观测记录。
- 24 单轨吊车梁止挡器配置记录。
- 25 单项工程质量评价报告。

标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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”。

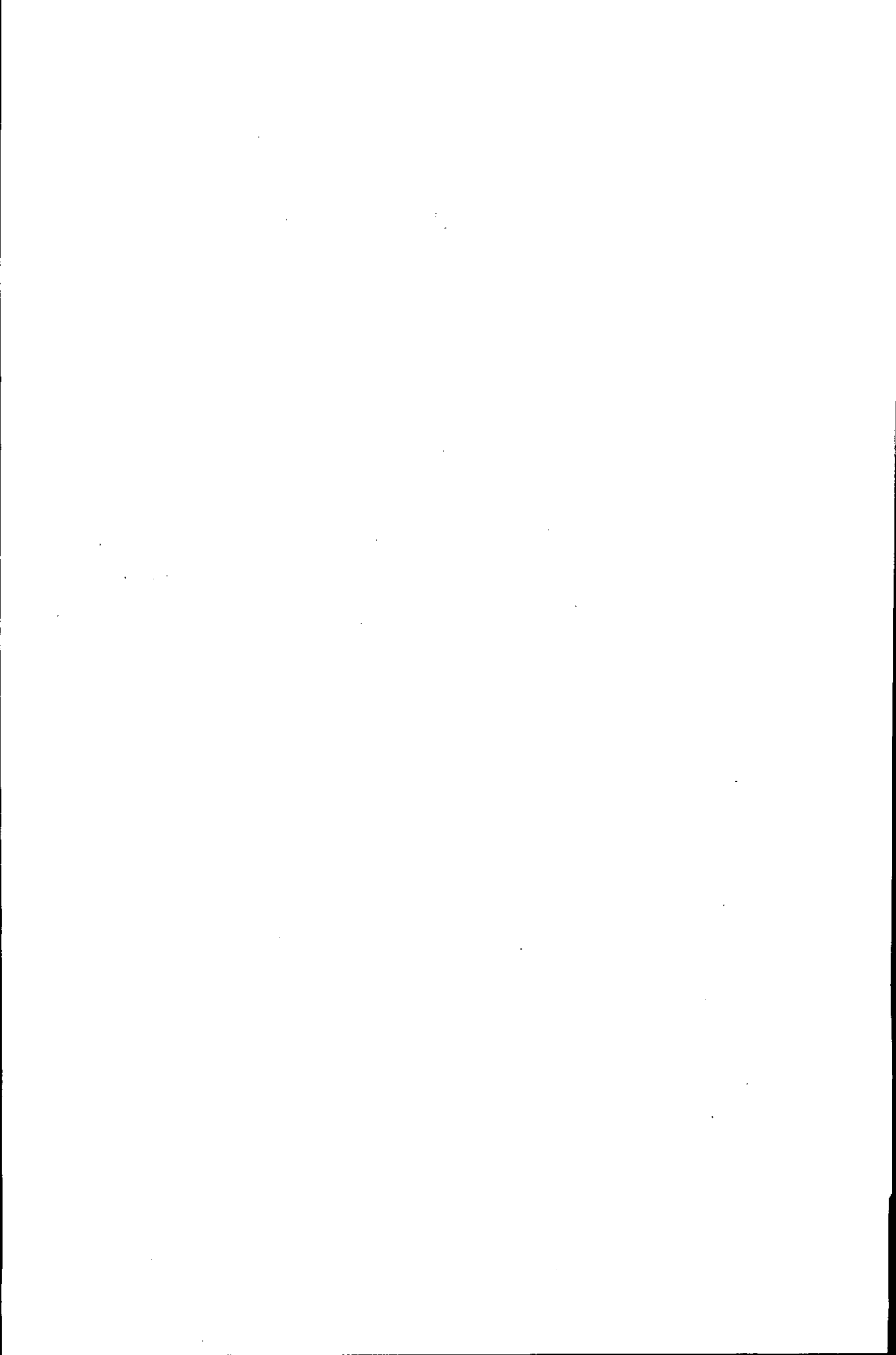
引用标准名录

- GB 4053 固定式钢梯及平台安全要求
- GB 4842 氩气
- GB 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB 50128 立式圆筒形钢制焊接储罐施工及验收规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 12523 建筑施工场界噪声限值
- GB 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法
- GB 17116.2 管道支吊架 第二部分：管道连接部件
- GB 17116.3 管道支吊架 第三部分：中间连接件和建筑结构连接件
- GB/T 3 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角
- GB/T 193 普通螺纹 直径与螺距系列
- GB/T 197 普通螺纹公差
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 1800.3 标准公差和基本偏差数值表
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3323 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级
- GB/T 12362.1 钢制模锻件公差及机械加工余量
- GB/T 15826 锤上钢制自由锻件机械加工余量与公差
- DL/T 819 火力发电厂焊接热处理技术规程
- DL/T 868 焊接工艺评定规程

DL/T 869 火力发电厂焊接技术规程

JB/T 4730 承压设备无损检测

JB/T 8110.2 起重机 橡胶缓冲器



中华人民共和国电力行业标准

电力建设施工技术规范

第 8 部分：加工配制

DL 5190.8—2012

条 文 说 明

目 次

1	总则	51
2	基本规定	52
2.1	一般规定	52
2.2	放样与下料	52
2.3	拼接与矫正	52
2.5	防锈及涂装底漆	53
3	材料的检验与保管	54
3.2	钢材	54
4	烟风煤粉管道及其零部件	55
4.1	一般规定	55
4.2	管道及异形件	55
4.4	补偿器	55
4.6	支吊架	55
5	汽、水管道及其零部件	56
5.1	一般规定	56
5.2	冷弯弯管	56
5.3	焊接钢管	56
5.4	焊接管件	56
6	钢制焊接常压容器	57
6.1	一般规定	57
6.4	立式圆筒形钢制焊接储罐	57
7	金属构件	58
7.2	钢立柱、钢梁和单轨吊车梁	58
7.3	平台、钢梯和栏杆	58

1 总 则

1.0.2 加工配制是火电建设工程的重要工序，所涉及的成品、半成品是火电工程工艺系统的重要组成部分，本条规定了本部分的使用范围。

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.3 本条要求加工配制应按《绿色施工导则》(建设部 2007 年 9 月 10 日颁布)采取施工措施。其绿色施工是指:建设工程施工阶段严格按照建设工程规划、设计要求,通过建立管理体系和管理制度,采用有效的技术措施,全面贯彻落实国家关于资源节约和环境保护的政策,最大限度节约资源,减少能源消耗,降低施工活动对环境造成的不利影响,提高施工人员的职业健康安全水平,保护施工人员的安全与健康。

2.1.7 本条要求加工配制所用的特种设备,应按《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号)的有关规定进行管理。

2.1.9 本条对冷加工最低环境温度进行限制是为了保证钢材在低温情况下受到外力时,不至于产生低温冷脆断裂。

2.1.10~2.1.11 由于国家相关标准对机械零件和锻件加工技术都做了具体规定,该两条仅给出机械零件和锻件未标注精度的一般规定。

2.2 放样与下料

2.2.4 本条规定:为了避免因材料变形影响加工精度,对材料变形值超出规定范围时要求在划线前矫正。

2.3 拼接与矫正

2.3.2 本条是指由于钢板的长度和宽度有限,大多需要拼接,翼缘板只允许按长度方向拼接,而腹板在长度和宽度方向均可拼接,

为避免焊缝应力和焊缝缺陷相对集中，故对腹板拼接缝间距做了规定。

2.3.5 本条冷矫正和冷弯曲的最小曲率半径和最大弯曲矢高的规定是根据钢材的特性、工艺的可行性以及成形后外观质量的限制而规定的，目的是为了保证钢材冷矫正后的质量。

2.5 除锈及涂装底漆

2.5.3 本条是指在进行喷射除锈时，若使用的压缩空气中油污和水分过大，易造成钢材表面污染和生锈，故对其进行了限制。

2.5.5 本条是指室内温度超过 43℃ 时，钢材表面上涂装的漆膜易产生气泡而局部鼓起，使附着力降低；低于 0℃ 时，易使钢材表面涂装漆膜冻结而不易固化。故规定涂装时的温度以 5℃~38℃ 为宜，温度是指在室内无阳光直接照射条件下的温度。湿度超过 85% 时，钢材表面易结露，影响漆膜附着力。故规定相对湿度不应大于 85%。涂层在 4h 内，漆膜表面尚未固化，容易被雨水冲坏，故规定在 4h 之内不得雨淋。

3 材料的检验与保管

3.2 钢 材

3.2.3 本条规定了钢材复验、见证取样及送样的项目。

4 烟风煤粉管道及其零部件

4.1 一般规定

4.1.4 因螺栓孔采用气体切割易出现局部缺棱的现象,缺棱位置会应力集中,所以规定管道零部件上的螺栓孔应采用机械加工。

4.1.5 烟风煤粉都是易泄漏的介质,在调试和运行过程中,不易查找泄漏点。因此,规定密封焊缝应做密封性检查,并办理签证。

4.2 管道及异形件

4.2.1 本条第2款:是指主要应用于边缘板的拼接。为了提高材料的利用率,并保证焊接质量,规定了拼接材料的最低长度、宽度要求,拼接的中间板应采用整张拼接。

本条第3款:本条是指多条焊缝拼接时的焊接顺序,目的是为了减小焊接变形和焊接残余应力。

4.4 补偿器

4.4.4 本条是指由于套管焊接后部分密封焊缝无法进行密封性检查,故对此做出了规定。

4.6 支架

4.6.4 本条是指其他合金钢材料需消除应力热处理时,要根据设计文件要求或材料的性能选择合适的热处理温度。

4.6.5 本条是对合金材料的标识进行了规定,其目的是防止错用。

5 汽、水管道及其零部件

5.1 一般规定

5.1.1 本条规定了公称压力 $-0.095\text{MPa}\sim 1.6\text{MPa}$ 且公称通径不大于 5200mm 的汽、水管道,空冷机组的排汽管道及其零部件的加工配制要求。

5.2 冷弯弯管

5.2.1 本条规定了公称压力不大于 8MPa 且公称通径不大于 108mm 的冷弯弯管的加工配制要求。

5.2.2 本条是指加工胎具的质量对弯管的质量影响很大,因此加工胎具应经常检查确保其完好。

5.3 焊接钢管

5.3.3 本条第1款是指由于钢板的表面杂物如氧化皮过多时,在进行卷板时钢板易出现“麻坑”,影响管子的质量,且易对卷制机械造成损伤。

5.4 焊接管件

5.4.3 本条第1款是指焊接弯头的图形参照本部分中的规定进行配制但也不限于此,可根据实际情况进行增减节数。

6 钢制焊接常压容器

6.1 一般规定

6.1.1 本条是指矩形容器适用于直接与大气连通或敞开式且仅承受静压的固定位置（不经常搬运）的矩形常温常压容器；圆形钢制常压容器适用于容器底部有支撑结构且容器底部不直接与基础接触的圆形常压容器；立式圆筒形钢制焊接储罐适用于燃油或其他类似液体的储罐底面与基础接触的立式圆筒形常压（包括微内压）容器。微内压是指稍大于罐顶单位面积的自重，但不大于6000Pa；容器的介质毒性为轻度以下（含轻度）的液体。

6.4 立式圆筒形钢制焊接储罐

6.4.1 本条第1款要求储罐排板参照现行国家标准 GB 50094《球形储罐施工及验收规范》和 GB 50341《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》执行。

6.4.3 本条规定罐底垫板与对接接头的钢板间隙控制在1mm内，主要是保证焊缝能够焊透和防止底板变形过大。

7 金 属 构 件

7.2 钢立柱、钢梁和单轨吊车梁

7.2.1 本条规定了相邻焊缝的最小距离，主要是为了防止焊缝缺陷的相对集中，影响构件的承载能力。

7.2.2 本条是指钢梁在受均匀荷载时，跨中承载弯矩最大，故规定拼接位置不得设在跨中 $1/3$ 范围内。钢柱拼接位置的设置是为了满足安装、检查等需要。

7.3 平台、钢梯和栏杆

7.3.5~7.3.8 平台、梯子、栏杆、安全护笼是直接涉及人身安全的重要设施，必须严格执行，故列为强制性条文。栏杆、扶手的基准面是指建筑地面及各运转层平台。



