

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5190.8 — 2019

代替 DL/T 5190.8 — 2012

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

行业标准信息服务平台

2019-6-4 发布

2019-10-01 实施

国家能源局 发布

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—2019

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2019年10月1日

中国电力出版社

2019年 北京

前 言

本部分是依据国家能源局综合司《关于印发2017年能源领域行业标准制(修)订计划及英文版翻译出版计划的通知》(国能综通科技[2017]52号)的要求,在《电力建设施工技术规范 第8部分 加工配制》DL 5190.8-2012的基础上修订的。

《电力建设施工技术规范》(DL/T 5190)由下列X个部分组成:

- DL/T 5190.1 第1部分 土建工程
- DL/T 5190.2 第2部分 锅炉机组
- DL/T 5190.3 第3部分 汽轮发电机组
- DL/T 5190.4 第4部分 热工仪表及控制装置
- DL/T 5190.5 第5部分 管道及系统
- DL/T 5190.6 第6部分 水处理及制氢设备和系统
- DL/T 5190.8 第8部分 加工配制
- DL/T 5190.9 第9部分 水工结构

本部分是《电力建设施工技术规范》DL/T 5190的第8部分:加工配制(后称“本部分”)。

本部分主要内容包括:总则、基本规定、材料的检验与保管、烟风物料管道及其零部件、汽水管道及其零部件、钢制焊接常压容器、金属构件、其它、技术质量文件等。

本部分主要内容修订如下:

- 增加了绿色施工与成品保护和金属检测等内容。
- 参照现行行业标准对冷弯弯管相关内容进行了修改。
- 对有关技术数据进行了修订。
- 删除了涂装底漆、平台钢梯安装等与本部分无关内容。

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:中国能源建设集团安徽电力建设第一工程有限公司

本部分参编单位:中国电建集团四川工程有限公司 中国电建集团贵州工程有限公司 中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司

本部分主要起草人员:梁丙海、张冬茂、石玉成、张所庆、张晓东、李俊、陈林、袁兵、陈鹏、李鹏、都明镜、彭昌阳、李闯业、周建皓、陈万勋、陈关品、刘清玉、肖军、姜小峰、段强明、党显兵

本部分主要审查人员:朱永贤、张耀庆、蒋雁、李立东、张春利、王宏伟、郑俊里、李生录、周江联、鲍立新、陈学兵、姜晓云、武秀峰、李风华、张少敏

本部分自实施之日起代替DL 5190.8-2012《电力建设施工技术规范 第8部分 加工配制》。

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中心(地址:北京市白广路二条1号,邮政编码:100761)

目 次

1	总 则	1
2	基本规定	2
2.1	一般规定	2
2.2	绿色施工与成品保护	2
2.3	放样与下料	2
2.4	拼接与矫正	3
2.5	焊接	5
2.6	金属检测	6
2.7	表面处理	6
3	材料的检验与保管	8
3.1	一般规定	8
3.2	钢材	8
3.3	焊接材料	8
3.4	连接用标准紧固件	9
4	烟风、物料管道及其零部件	10
4.1	一般规定	10
4.2	管道及异形件	10
4.3	法兰	11
4.4	补偿器	12
4.5	人孔门及除灰孔	13
4.6	支吊架	13
5	汽水管道及其零部件	15
5.1	一般规定	15
5.2	冷弯弯管	15
5.3	焊接钢管	16
5.4	焊接管件	16
5.5	法兰及其法兰盖	18
5.6	支吊架	19
6	钢制焊接常压容器	20
6.1	一般规定	20
6.2	矩形常压容器	20
6.3	圆形常压容器	21
6.4	立式圆筒形钢制焊接储罐	21
7	金属构件	25
7.1	一般规定	25
7.2	钢立柱和钢梁	25
7.3	平台、钢梯和栏杆	26
8	其它	28
8.1	垫铁	28
8.2	地脚螺栓	28
9	技术质量文件	29
	标准用词说明	30
	引用标准名录	31
	条文说明	32

Contents

1	General provisions.....	1
2	Basic requirements.....	2
2.1	General requirements.....	2
2.2	Green construction and finished product protection.....	2
2.3	Lofting and blanking.....	2
2.4	Splicing and correction.....	3
2.5	Welding.....	5
2.6	Metal detection.....	6
2.7	Surface treatment.....	6
3	Material inspection and keeping.....	8
3.1	General requirements.....	8
3.2	Steel.....	8
3.3	Welding materials.....	8
3.4	Standard fasteners for connection.....	9
4	Flue,air duct,material pipe and components.....	10
4.1	General requirements.....	10
4.2	Piping and irregular parts.....	10
4.3	Flange.....	11
4.4	Compensator.....	12
4.5	Manhole door and ash removing holes.....	13
4.6	Supports and hangers.....	13
5	Stream/water piping and components.....	15
5.1	General requirements.....	15
5.2	Cold bends.....	15
5.3	Welded steel pipe.....	16
5.4	Welded pipe fitting.....	16
5.5	Flange and flange cover.....	18
5.6	Supports and hangers.....	19
6	Steel welded atmospheric vessel.....	20
6.1	General requirements.....	20
6.2	Rectangular atmospheric vessel.....	20
6.3	Circular atmospheric vessel.....	21
6.4	Vertical cylindrical steel welded tank.....	21
7	Metal components.....	25
7.1	General requirements.....	25
7.2	Steel columns and beams.....	25
7.3	Platform, steel ladder and rail.....	26
8	Other.....	28
8.1	Mat iron.....	28
8.2	Foundation bolt.....	28
9	Technical and quality acceptance documents.....	29
	Explanation of wording in this specification.....	30
	List of reference standards.....	31
	Explanation of provisions.....	32

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，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和核电常规岛安装工程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，尚应符合现行国家有关标准的规定。

行业标准信息平台

2 基本规定

2.1 一般规定

- 2.1.1 材料、零部件在运输、加工和保管时，应采取措施防止变形、损伤和锈蚀。
- 2.1.2 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 。
- 2.1.3 未注明技术要求的机械零件加工应符合下列规定：
- 1 未注明公差的线性、角度和钻孔直径尺寸公差应符合《一般公差 未注公差的线性角度尺寸的公差》GB/T 1804中m级精度的规定。
 - 2 未注明的螺纹公差应符合《普通螺纹 公差》GB/T 197中6级精度的规定。
 - 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《普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角》GB/T 3的规定。
- 2.1.4 未注明尺寸公差、形位公差和加工余量技术要求的锻件加工应符合《钢质模锻件 公差及机械加工余量》GB/T 12362 的规定。

2.2 绿色施工与成品保护

- 2.2.1 加工配制绿色施工应符合下列规定：
- 1 应采用新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料，不应使用高污染的工艺技术。
 - 2 施工场地宜采用环形通道，永临结合、减少占地。
 - 3 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。
 - 4 周转料具应定期维护保养，提高循环使用率。
 - 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 应使用节能环保的施工设备和机具，并提高使用率。
 - 7 临时用电线路应布置合理，并应选用节能灯具。
 - 8 抑制扬尘宜采用节水管件，试验用水宜回收利用。
 - 9 污水排放应符合《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。
 - 10 现场噪声控制应按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 执行。
 - 11 应减少加工配制过程中的电焊弧光污染。
 - 12 不得使用国家明令禁止的材料、技术和设备。
 - 13 工完料净场地清，加工配制过程产生的废弃物应合法处置。
- 2.2.2 加工配制材料、成品的保护应符合下列规定：
- 1 堆放场地应平整，支垫合理，道路畅通，排水设施齐全。
 - 2 加工配制的螺栓、垫铁等小型零部件宜在室内存放。
 - 3 现场运输时，对易变形的材料、成品应采取多点支垫措施。
 - 4 吊装时，起吊点应布置合理，钢丝绳与材料、成品之间应采取保护措施。

2.3 放样与下料

- 2.3.1 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。
- 2.3.2 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。

2.3.3 样板、样杆的制作应符合下列规定：

- 1 样板、样杆应使用平整、平直、刚性好的材料。
- 2 制作完成的样板和样杆应标记清晰。
- 3 样板、样杆制作允许偏差应符合表 2.3.3 的规定。

表 2.3.3 样板、样杆制作允许偏差

项 目		允许偏差
样板	长度	±0.5 mm
	宽度	±0.5 mm
	两对角线长度差	1.0 mm
样杆长度		±0.5 mm
平行线间距离		±1.0 mm
两端孔中心距		±1.0 mm
相邻孔中心距		±0.5 mm
孔定位中心位移		±0.5 mm
任意两排孔中心距		±0.5 mm
角度		±0.5 °
半径		±0.5 mm

2.3.4 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 2.4.6 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 2.3.4 的规定。

表 2.3.4 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

2.3.5 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应使用机械切割或等离子切割。

2.3.6 边缘加工的零件，应留足加工余量。

2.3.7 钢材切割面应无裂纹、分层、夹渣和大于 1mm 的缺棱。

2.4 拼接与矫正

2.4.1 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。

2.4.2 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。

2.4.3 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《火力发电厂焊接技术规程》DL/T 869 的规定。

2.4.4 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。

2.4.5 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 2.4.5 的规定。

表 2.4.5 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-y	50b	$L^2/(400b)$	25b	$L^2/(200b)$

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

2.4.6 钢材矫正后的允许偏差应符合表 2.4.6 的规定。

表 2.4.6 钢材矫正后的允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差	图 例
钢 板、工字钢腹板 和 H 型钢腹板的局部 平整度	$t \leq 14$	
	$t > 14$	
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	$b/100$ 双肢栓接角钢的 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：△—钢材矫正后的允许偏差

2.5 焊接

- 2.5.1 首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊接热处理等，应依据《焊接工艺评定规程》DL/T 868 进行焊接工艺评定。
- 2.5.2 未注明焊接坡口形式和尺寸应按照《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》GB/T 985.1 和《埋弧焊的推荐坡口》GB/T 985.2 规定执行。
- 2.5.3 钢结构焊缝等级应按其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、二级焊缝以外的其它焊缝。
- 2.5.4 烟风、物料管道及汽水管道焊缝分类按照《火力发电厂焊接技术规程》DL/T 869 规定执行。
- 2.5.5 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℃。
- 2.5.6 焊前预热和焊后热处理应按照《火力发电厂焊接技术规程》DL/T 869 和《火力发电厂焊接热处理技术规程》DL/T 819 规定执行。
- 2.5.7 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三次，耐热钢不得超过两次，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。
- 2.5.8 对返修焊缝应按原方法进行检验。
- 2.5.9 不同类型焊条应分类标识，严禁混用。
- 2.5.10 焊缝外形允许尺寸应符合表 2.5.10 的规定。

表 2.5.10 焊缝外形允许尺寸(mm)

焊缝类型	检查项目		焊接接头类别			
			I	II	III	
对接焊缝	焊缝余高	平焊	0~2	0~3	0~4	
		其他位置	≤3	≤4	≤5	
	焊缝余高差	平焊	≤2	≤2	≤3	
		其他位置	≤2	≤3	≤4	
	焊缝宽度	比坡口增宽	<4	≤4	≤5	
角焊缝	焊脚尺寸		$\delta + (2\sim3)$	$\delta + (2\sim4)$	$\delta + (3\sim5)$	
	焊脚尺寸差		<2	≤2	≤3	
组合焊缝	全熔透、部分熔透	焊脚尺寸	$\delta \leq 20$	$\delta \pm 1.5$	$\delta \pm 2$	$\delta \pm 2.5$
			$\delta > 20$	$\delta \pm 2$	$\delta \pm 2.5$	$\delta \pm 3$
		焊脚尺寸差	$\delta \leq 20$	<2	≤2	≤3
			$\delta > 20$	<3	<3	<4

注 1：焊缝表面不允许有深度大于 1mm 的尖锐凹槽，且不允许低于母材表面。
注 2： δ 为较薄部件的板厚。

- 2.5.11 焊缝表露缺陷应符合表 2.5.11 的规定。

表 2.5.11 焊缝表露缺陷允许范围

缺陷名称		焊接接头类别		
		I	II	III
裂纹、未熔合		不允许		
根部未焊透		不允许	深度 $\leq 10\%$ 焊缝厚度且 $\leq 1.5\text{mm}$,总长度 \leq 焊缝全长的10%。	深度 $\leq 15\%$ 焊缝厚度且 $\leq 2\text{mm}$,总长度 \leq 焊缝全长的15%。
气孔、夹渣		不允许		
咬边	不要求修磨的焊缝	深度 $\leq 0.5\text{mm}$,焊缝两侧总长度:管件 \leq 焊缝全长10%且 $\leq 40\text{mm}$;板件不大于焊缝全长的10%。	深度 $\leq 0.5\text{mm}$,焊缝两侧总长度:管件 \leq 焊缝全长20%;板件不大于焊缝全长的15%。	深度 $\leq 0.5\text{mm}$,焊缝两侧总长度:管件 \leq 焊缝全长20%;板件不大于焊缝全长的20%。
	要求修磨的焊缝	不允许		
根部凸出		$\leq 2\text{mm}$	板件和直径 $D \geq 108\text{mm}$ 的管件: $\leq 3\text{mm}$ 管外径 $D \geq 32\text{mm}$,为管内径的85%; 管外径 $D \leq 32\text{mm}$,为管内径的75%	
内凹		$\leq 1.5\text{mm}$	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 2.5\text{mm}$

2.6 金属检测

2.6.1 焊接接头无损检测应符合下列要求:

1 碳素结构钢应在焊缝冷却到环境温度后进行,对易产生延迟裂纹的焊缝应在焊接完成24h后进行。

2 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。

2.6.2 汽、水管道工作压力在0.1MPa~1.6MPa之间的管件焊接接头应进行焊缝总长度的1%射线检测,焊接接头无损检测标准应符合《金属熔化焊对接接头射线检测技术和质量分级》DL/T 821和《管道焊接接头超声波检验技术规程》DL/T 820 B级。

2.6.3 钢结构的焊接接头无损检测标准应符合《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》GB11345或《金属熔化焊焊接接头射线照相》GB/T 3323 B级。其质量等级应符合表2.6.3的规定:

表 2.6.3 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。

2.6.4 钢制压力容器检测焊接接头无损检测应符合本部分第六章的相关规定。

2.7 表面处理

2.7.1 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、油污和毛刺等。

2.7.2 零部件和钢材表面在喷射和抛射除锈时，应采取措施，防止粉尘污染。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。

2.7.3 喷射除锈时，使用的压缩空气应无可见的油、水和污物。

2.7.4 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，设计文件未注明的零部件和钢材表面除锈等级应符合表 2.7.4 的规定。

表 2.7.4 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	St2
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	Sa2
无机富锌、有机硅、过氧乙烯等底漆	Sa2½
注：除锈等级说明见《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1	

2.7.5 零部件铣平的端面，在铣平后应涂刷清漆保护。

2.7.6 表面处理及时涂装底漆，涂装底漆前后，标识应进行移植。

2.7.7 下列部位不得涂刷底漆，并采取保护措施：

- 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。

2.7.8 制作焊缝（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暂不涂装底漆，并均应采取保护措施。

行业标准信息平台

3 材料的检验与保管

3.1 一般规定

- 3.1.1 材料进场时，应按合同或检验标准进行检验。材料的品种、规格、质量、性能等应符合国家产品技术及质量标准要求。进口材料的质量应符合设计要求和合同约定。
- 3.1.2 设计文件对材料有低温冲击韧性要求时，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 材料存在下列情况之一时，不得使用：
- 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。
- 3.1.5 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《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1的规定。
- 3.2.2 钢材的表面外观质量除应符合国家有关标准的规定外，尚应符合下列规定：
- 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。
- 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300 mm。
- 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《氩》GB 4842 的规定。

3.4 连接用标准紧固件

3.4.1 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。

3.4.2 螺栓在运输、保管过程中，应防止螺纹损伤。

行业标准信息服务平台

4 烟风、物料管道及其零部件

4.1 一般规定

- 4.1.1 本章适用于锅炉系统烟风、物料及脱硫、脱硝系统等工艺管道及其零部件的加工配制。
- 4.1.2 管道制作前应该根据设计图纸合理分段，并满足运输及安装要求。
- 4.1.3 管道卷制宜使用新型装备一次成形。
- 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、物料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。宜采用与母材相同材质的材料制作吊耳。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、件号和重量等标识；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、横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表 4.2.8 的规定。
 - 2 同一筒节上的纵向焊缝间距不应小于 100mm。
 - 3 卷管公称直径大于或等于 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 方形管道制作和组对应符合下列规定：
 - 1 内壁应平齐，截面边长、截面两对角线、管道直线度等几何尺寸偏差应符合表 4.2.8 的规定。
 - 2 壁板拼接焊缝和型钢对接焊缝，应双面满焊。角焊缝焊高不得低于最薄件的厚度。
- 4.2.4 管道加固肋及支撑管等型材应满足设计强度要求，支撑管的防磨型材应在迎气流的一侧。
- 4.2.5 加固肋的对接焊缝应与管道纵向焊缝错开，其间距不应小于 100mm。加固肋距管道的环焊缝不应小于 50mm。
- 4.2.6 落煤仓加工配制应符合下列规定：
 - 1 落煤仓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，横向拼接焊缝应相互错开 200mm 以上。
- 4.2.7 落煤仓内壁为不锈钢等金属材料贴衬及复合钢板时，应符合下列规定：
 - 1 落煤仓内壁焊缝应打磨与母材齐平。
 - 2 落煤仓内壁与衬板应贴合紧密，局部间隙不得大于 3mm。

3 落煤仓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，并与落煤仓内壁焊接，如图 4.2.7 所示。

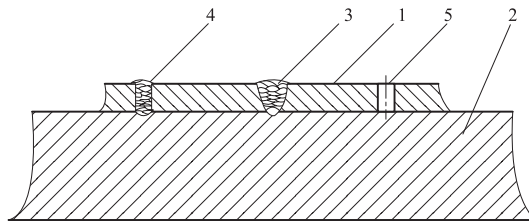


图 4.2.7 落煤仓衬板与落煤仓内壁焊接图

1—落煤仓衬板；2—落煤仓；3—衬板对接焊缝；4—衬板塞孔焊缝；5—衬板塞孔

5 复合型钢板坡口宜采用机械加工并露出金属光泽。

6 复合型钢板焊接应按先碳钢层、后不锈钢层的顺序进行。

4.2.8 管道及异形件的尺寸允许偏差应符合表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 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 ≤ 4	
	截面对角线差	$\leq L_1/250$ ，且 ≤ 8	
	管道长度	$0 \sim L_2/500$ ，且 ≤ 10	
圆形管道	外径周长	DN ≤ 500	± 3
		$500 \text{ mm} < D \leq 1500 \text{ mm}$	$\pm D/200$ ，且 ≤ 7
		$D > 1500 \text{ mm}$	$\pm 6D/1000$ ，且 ≤ 10
	椭圆度	$\leq D/100$ ，且 ≤ 12	
落煤仓两端面中心偏心度		20	
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。			

4.3 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，拼接焊缝应避开螺栓孔的位置；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	螺栓孔中心距	$D_1 \leq 1000$	+1.5 0.0
		$D_1 > 1000$	+2 0.0
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		± 1.5
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 波形金属补偿器拼装应符合下列要求:

- 1 拼装前应核对其波节、外形尺寸, 应与设计文件一致。
- 2 拼装宜在平台上进行。
- 3 补偿器的波形板各相邻纵向焊缝间距不应小于 250mm, 且不得出现横向焊缝。
- 4 波形板拼装焊接宜采用氩弧焊、等离子焊接。
- 5 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。
- 6 拼装尺寸应符合表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 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	$DN \leq 1000$	± 4
		$DN > 1000$	± 6
	椭圆度		$\leq D/100$, 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。			

4.4.2 非金属织物补偿器拼装应符合下列要求:

- 1 补偿器的密封皮、隔热层材料应分层粘接。
- 2 补偿器的密封皮粘结时蒙皮应清洁无尘、粘接牢固。

- 3 补偿器尺寸允许偏差应符合表 4.4.1 的规定。
- 4.4.3 补偿器应根据膨胀要求进行预偏装，宜采用螺杆方式进行临时固定，防止运输变形。

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 人孔门及除灰孔平整度偏差不大于 3 mm。
- 4.5.3 人孔门法兰的加固肋宜设置在相邻两螺栓孔中间。
- 4.5.4 人孔门应开关灵活、无卡涩、关闭严密。
- 4.5.5 人孔门及除灰孔法兰的垫片材料宜采用整片垫片；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，接口处应使用耐热弹性高温粘接胶粘接。
- 4.5.6 人孔门及除灰孔把手应打磨光滑。

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 钢板和圆钢宜采用热加工工艺弯制，加热温度应符合表 4.6.2 的规定。

表 4.6.2 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

- 4.6.3 钢板冷弯成形应符合下列规定：
- 1 厚度不大于 12.5mm，弯曲内半径不小于 1 倍板厚。
 - 2 厚度大于 12.5mm，弯曲内半径不小于 2.5 倍板厚。
- 4.6.4 圆钢冷弯成形应符合下列规定：
- 1 直径不大于 20mm，弯曲内半径不小于 0.5 倍圆钢直径。
 - 2 直径大于 20mm，弯曲内半径不小于 2.5 倍圆钢直径。
 - 3 不得在螺纹范围内进行冷成形。
- 4.6.5 在制作过程中，合金钢材料应作出标识。
- 4.6.6 材料和零部件热处理应按《火力发电厂焊接热处理技术规程》DL/T 819 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 管道连接件的类型及主要尺寸应符合《管道支吊架 第 2 部分：管道连接部件》GB/T 17116.2 和《管道支吊架 第 3 部分：中间连接件和建筑结构连接件》GB/T 17116.3 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	$0 \sim R/250$, 且 ≤ 3
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	± 3
注: L 为型钢设计长度; R 为弧形板设计半径。		

行业标准信息服务平台

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 钢管及管件应有防变形措施。
- 5.1.4 焊缝应符合本部分 2.5 和 2.6 节的规定。
- 5.1.5 零部件应做图号、件号和重量等标识。
- 5.1.6 临时吊耳应经设计或强度校核，必要时应进行无损检验。

5.2 冷弯弯管

- 5.2.1 钢管弯制前检查应符合下列规定：
- 1 钢管应有钢号及标准代号印记。
 - 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，弯曲半径应不小于管材直径的 4 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的 2 倍。
- 5.2.4 弯管弯制前的直管最小壁厚应符合表 5.2.4 的规定：

表 5.2.4 冷弯弯管弯制前的推荐直管最小壁厚

弯曲半径 R	弯制前推荐直管最小壁厚
$R \geq 6 D_0$	$1.09 S_m$
$R = 5 D_0$	$1.14 S_m$
$R = 4 D_0$	$1.20 S_m$
$R = 3 D_0$	$1.28 S_m$
注 1: D_0 为管子外径, S_m 为与弯管相连的直管最小壁厚。对电站汽水管道, S_m 应按照 DL/T 5054-2016 中 5.2.1 条的相应公式 5.2.1-1、5.2.1-2 或 5.2.1-5 计算确定; 对于锅炉范围内管道, S_m 应按照 GB/T 16507.4 的要求计算确定。 注 2: 弯曲半径为中间值的弯管, 弯制前的直管最小壁厚可采用内插法计算。	

- 5.2.5 弯制时应将直管较厚的一侧置于弯管的受拉侧。
- 5.2.6 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 不圆度不应大于 8%。
 - 3 波浪度不应大于 3%。
 - 4 弯曲角度允许偏差应不大于 0.5° 。
 - 5 弯管外弧部分壁厚不应小于直管设计壁厚。
- 5.2.7 弯制后需进行消除应力热处理，冷弯弯管应按照《电站弯管》DL/T 515 执行。
- 5.2.8 弯制完成后应进行清洁度检查，并及时封闭管口。

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。坡口的熔渣、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 4.2.2 的规定。焊接钢管的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。
- 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 公称直径大于等于 1000mm 时，应采用双面焊接。
- 5.3.7 焊接钢管的加固肋应符合下列规定：
- 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 焊接钢管椭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≤7
	DN>1500	±6D/1000, 且≤10
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≤20
注：DN 为管子公称直径；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 5.3.1~5.3.6 的规定。
- 5.4.2 焊接管件加固肋应符合本部分 5.3.7 的规定。
- 5.4.3 焊接弯头应符合下列规定：
- 1 焊接弯头可按图 5.4.3-1 配制，弯头弯曲半径 R 应为管子公称直径与 50mm 之和。公称直径大于 400mm 的弯头可增加中节数量，但其内侧最小宽度不得小于 50mm。

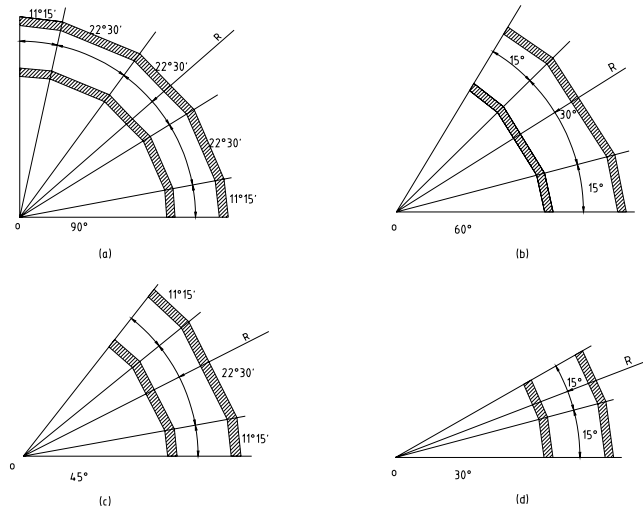


图5.4.3-1 焊接弯头下料排版示意图

(a) 90° 焊接弯头；(b) 60° 焊接弯头；(c) 45° 焊接弯头；(d) 30° 焊接弯头

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。

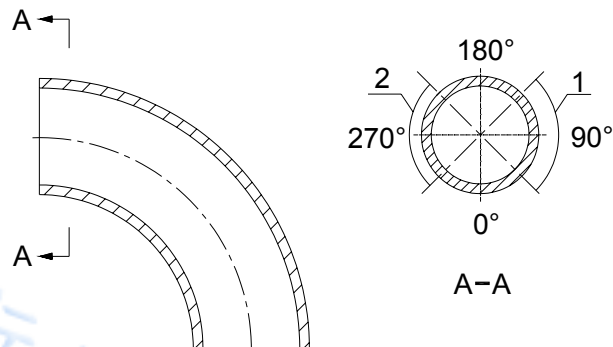


图 5.4.3-2 焊接弯头纵向焊缝拼接位置图

1-拼接焊缝区域一，2-拼接焊缝区域二

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

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，其它尺寸允许偏差应符合本部分表 5.3.8 的规定。

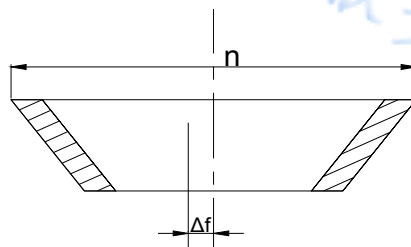


图 5.4.5 中心偏差示意图

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。

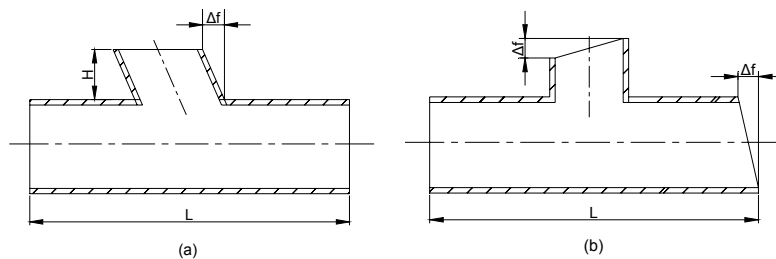


图 5.4.6 三通支管、端面垂直度示意图

(a) 三通支管垂直度，(b) 焊制三通端面垂直度

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、螺母的螺纹规格未注明精度要求时，应符合下列规定：

- 1 螺纹规格小于等于 M45 时，宜选择《普通螺纹 直径与螺距系列》GB/T 193 中粗牙系列。
- 2 螺纹规格大于等于 M48 时，宜选择《普通螺纹 直径与螺距系列》GB/T 193 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	$s \leq 18$	+2.0 0.0
	$18 < s \leq 50$	+3.0 0.0
	$s > 50$	+4.0 0.0
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；s 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4.6.1~4.6.9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	$D \leq 51$	+1.6
		0.0
	$51 < D \leq 102$	+2.2
		0.0
	$102 < D \leq 305$	+3.2
		0.0
	$305 < D \leq 457$	+4.0
0.0		
$457 < D \leq 762$	+6.0	
	0.0	
$D > 762$	+6.6	
	0.0	
管夹螺栓孔中心至边缘或任意两孔的 中心距偏差		± 1.5
注： D 为管夹内直径。		

行业标准信息平台

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、圆形钢制常压容器及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 2 mm；水平方向上用弧形样板检查，其间隙不应大于 4 mm。
- 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 2 mm。放在平台上检查，其扭曲变形不应超过构件长度的 0.1%，且不应大于 6 mm。
- 6.1.4 热成型的构件，不应过烧。
- 6.1.5 焊接宜采用气体保护焊。
- 6.1.6 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下列规定：
- 1 开孔和容器壁焊缝之间的距离：
 - 1) 容器壁厚度大于 12mm 时，开孔接管或补强板外缘与容器壁纵环焊缝之间的距离不应小于 250mm；
 - 2) 容器壁厚度不大于 12 mm 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 150 mm；与容器壁环焊缝之间的距离不应小于 75 mm。
 - 2 容器壁上连接件的焊接：
 - 1) 垫板周边焊缝与容器壁纵焊缝或接管、补强圈的边缘角焊缝之间的距离，不应小于 150 mm
 - 2) 与容器壁环焊缝之间的距离，不应小于 75 mm；
 - 3) 与容器壁焊缝交叉时，被覆盖焊缝应磨平并进行射线检验，垫板角焊缝在容器壁对接焊缝两侧边缘至少 20 mm 内不应施焊。
- 6.1.7 容器底板应做负压试验，其它密封焊缝进行渗煤油试验。容器完成后应进行充水试验。

6.2 矩形常压容器

- 6.2.1 矩形容器的壁板、底板和顶板配制时，排板应符合下列规定：
- 1 任意相邻焊缝的间距不应小于 100mm。
 - 2 壁板、底板和顶板的拼接宽度不应小于 100 mm，长度不应小于 300mm。
- 6.2.2 矩形容器组装时，内表面应齐平。当板厚不应大于 10mm 时，错边量不应大于 1mm；当板厚大于 10mm 时，错边量不应大于板厚 10%，且不应大于 2mm。
- 6.2.3 加固肋与箱体焊接应符合下列规定：
- 1 加固肋与箱体焊接宜采用间断焊。
 - 2 加固肋每侧间断焊缝总长不少于加固肋长度的 1/2，断续角焊缝间的净距对受压构件不大于 15 倍加固肋厚度或对受拉构件不大于 30 倍加固肋厚度。
 - 3 焊缝高度不小于加固肋厚度的 4/5。
- 6.2.4 矩形常压容器的允许尺寸偏差应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 矩形容器尺寸允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差
壁板平面度, mm/m ²	s ≤ 5 mm	6
	s > 5 mm	4
底板、盖板平面度, mm/m ²		8
箱体高度, mm		±H/500, 且 ≤ 8
注: H 为设计高度, s 为壁板厚度		

6.3 圆形常压容器

6.3.1 壳体、封头板配制排板，应符合下列规定：

1 封头板

- 1) 任意相邻焊缝的间距不应小于封头板厚度的3倍，且不小于100mm。
- 2) 拼接焊缝应采用径向和环向焊缝。

2 壳体

- 1) 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100mm。
- 2) 宽度不应小于300mm。

6.3.3 封头板组装、焊接时，应符合下列规定：

- 1 在胎具上拼装成型，其间隙不应大于2mm。
- 2 瓣片应对称组装。
- 3 焊接按先内部后外部焊缝顺序进行。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。

6.3.4 壳体板组装、焊接时，应符合下列规定：

- 1 壳体板组装时，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 焊接宜按先纵向后环向焊缝顺序进行。

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 (mm)

项 目		允许偏差
立式	高度	$\pm H/500$ ，且 ≤ 10
	垂直度	$\leq H/500$ ，且 ≤ 20
卧式	长度	$\pm L/500$ ，且 ≤ 10
	直线度	$\leq L/500$ ，且 ≤ 20
封头表面局部凹凸量		≤ 4
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 储罐配制应绘制排板图，且应符合下列规定：

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(a)或图6.4.1(b)进行排板。

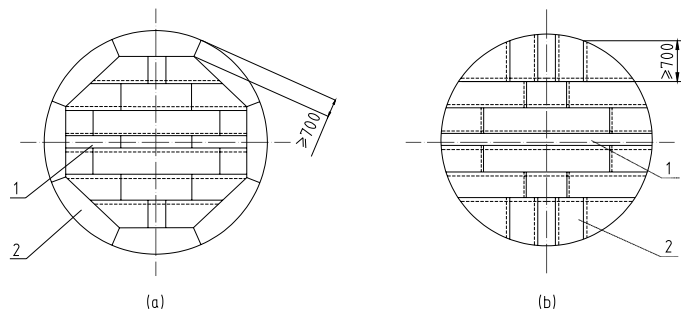


图 6.4.1 底板排板示意图

(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

1—中幅板 2—边缘板

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%。

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

4) 中幅板的宽度不应小于 1000 mm，长度不应小于 2000 mm；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 700 mm。

5) 底板任意相邻焊缝之间的距离，不应小于 300 mm。

6.4.2 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，应在底圈壁板纵焊缝焊完后施焊。

6.4.3 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。

6.4.4 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 应按先纵向后环向的顺序施焊。

6.4.5 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固肋拼装成型，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 4 mm；储罐为拱顶时，其间隙应不大于 10mm。

4 焊接宜按先内侧后外侧焊缝顺序进行。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。

6.4.6 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 射线检验抽检比例不少于“T”焊缝总数的 5%，且不少于 2 个。
- 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。

6.4.7 储罐壁板焊缝应进行下列检验：

1 当壁板厚度小于或等于 10mm 时，射线检验抽检比例不少于“T”焊缝总数的 10%，第一层壁板至少应抽查二个“T”焊缝。质量应符合《承压设备无损检测》NB/T 47013 规定的 III 级要求。当壁板厚度大于 10mm 时，应对全部的“T”焊缝进行射线检验。

2 对于其它焊缝，射线或超声无损检验抽检比例不少于焊缝总长度的 1%，其中射线检验的抽检比例不得少于抽检焊缝总长度的 20%。焊缝质量应符合《承压设备无损检测》NB/T 47013 规定的 RT 的 III 级要求；超声检验的 II 级要求。抽检的焊缝中，纵向焊缝与环向焊缝应均匀分布，纵向焊缝的数量不应少于环向焊缝的数量。

3 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 75 mm 时，应在该端部延伸 300 mm，如延伸部位的检验结果不合格，应继续延伸检验。

6.4.8 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：

- 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。
- 3 在储罐充水试验后，应用同样方法进行复验。

6.4.9 立式圆筒形钢制焊接储罐尺寸允许偏差应符合表 6.4.9 的规定。

表 6.4.9 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	$s \leq 6$	$\leq 2L_i/100$ ，且 ≤ 50
	$6 < s \leq 10$	$\leq 2L_i/100$ ，且 ≤ 40
	$s > 10$	$\leq 2L_i/100$ ，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_i 为变形长度；s 为壁板厚度		

6.4.10 储罐施工完毕后，应进行充水严密性试验，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，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。
- 2 充水试验前，与严密性试验有关的焊缝，不得涂刷油漆。
- 3 充水试验应采用洁净淡水，试验水温不应低于 5℃。
- 4 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。
- 5 充水和放水过程中，应打开透光孔，且不得使基础浸水。

6.4.11 储罐充水严密性试验时，并进行下列检查：

- 1 检查罐底应无渗漏。
- 2 检查罐壁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。
- 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。
- 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。

行业标准信息服务平台

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 钢立柱和钢梁

- 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 200mm。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，其对口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 0.5mm。
- 7.2.9 构件的尺寸允许偏差应符合表 7.2.9 的规定。

表 7.2.9 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 ≤ 6
钢梁的直线度	$\leq L/1000$, 且 ≤ 6
单轨吊的弯曲矢高	$\leq L/1000$, 且 ≤ 5
轨道接头高低差及错位偏差	0.5
注 1: H 为钢柱的高度; L 为钢梁或单轨吊的长度。	
注 2: 单轨吊的弯曲矢高允许偏差应上拱。	

7.3 平台、钢梯和栏杆

7.3.1 平台、钢梯、栏杆制作应符合设计要求和《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》GB 4053.1、《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》GB 4053.2、《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》GB 4053.3的规定。

7.3.2 焊缝应符合《钢结构施工质量验收规范》GB50205的规定。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。

7.3.3 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固肋上。钢板与框架及加固肋应焊接牢固,接触平整密实。
- 4) 钢板的花纹及方向宜一致。

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。

7.3.4 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。

7.3.5 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 栏杆拐角处应呈圆弧形,与构件相连应圆滑过渡。
- 3 栏杆扶手焊缝应打磨光滑。

7.3.6 平台、钢梯、栏杆的尺寸允许偏差应符合表 7.3.6 的规定。

表 7.3.6 平台、钢梯、栏杆的尺寸允许偏差

项 目		允 许 偏 差
平 台	框架两对角线差	$\leq 3L_1/1000$, 且 $\leq 10\text{mm}$
	框架扭曲度	$\leq 2L_1/500$, 且 $\leq 8\text{mm}$
钢 梯	踏步角度	$\pm 2^\circ$
	梯梁侧板直线度偏差	$\leq L_2/1000$, 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。		

行业标准信息服务平台

8 其它

8.1 垫铁

- 8.1.1 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。
- 8.1.2 垫铁不得拼接。
- 8.1.3 垫铁外观应平整、无毛刺和卷边，四周边缘应有 45° 倒角。
- 8.1.4 垫铁配合表面的加工粗糙度不得低于 Ra12.5 μ m，其中汽轮机发电机组垫铁配合表面的加工粗糙度不得低于 Ra6.3 μ m。
- 8.1.5 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 地脚螺栓不得拼接。
- 8.2.2 螺纹部分的表面粗糙度不应低于 Ra12.5 μ m，螺杆螺纹部分直线度偏差不得大于 0.3mm。
- 8.2.3 冷加工应符合本部分第 4.6.4 条规定。
- 8.2.4 地脚螺栓应先加工螺纹，弯制采用热加工工艺，加热温度应符合 760℃~1100℃的要求。

行业标准信息服务平台

9 技术质量文件

9.0.1 工程准备技术文件：

- 1 施工图会检记录。
- 2 使用标准清单。
- 3 经审批的质量验收项目划分表。
- 4 技术方案及措施。
- 5 焊接工艺评定报告
- 6 绿色施工措施。
- 7 技术交底记录。
- 8 计量器具管理台帐及有效检定证书。
- 9 特种设备、施工机械管理台帐及检定证书。
- 10 焊接材料、原材料检验报告。

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 设计变更及闭环记录。
- 3 设备缺陷报告及处理签证。
- 4 原材料质量证明文件及复检报告。
- 5 焊接材料烘焙、发放和回收记录。
- 6 主要部件几何尺寸记录。
- 7 热处理曲线及报告。
- 8 无损检测报告。
- 9 焊缝渗油试验签证。
- 10 焊缝返修措施、记录及检验报告。
- 11 内部清洁度检查及管口封闭签证。
- 12 检验批、分项、分部、单位工程验收表。
- 13 支吊架钢板和圆钢弯制热加工温度记录。
- 14 钢制焊接常压容器罐底、罐体、罐顶强度及严密性试验签证。
- 15 钢制焊接常压容器充水试验签证。
- 16 钢制焊接常压容器基础沉降观测记录。

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地用词说明如下：
 - 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”。

行业标准信息服务平台

引用标准名录

- GB 4053 固定式钢梯及平台安全要求
- GB 4842 氩
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法
- GB 12523 建筑施工场界噪声限值
- GB 17116.2 管道支吊架 第2部分：管道连接部件
- GB 17116.3 管道支吊架 第3部分：中间连接件和建筑结构连接件
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- 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 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 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面
- GB/T12362 钢制模锻件公差及机械加工余量
- NB/T47013 承压设备无损检测
- DL/T 515 电站弯管
- DL/T819 火力发电厂焊接热处理技术规程
- DL/T820 管道焊接接头超声波检验技术规程
- DL/T821 金属熔化焊对接接头射线检测技术和质量分级
- DL/T868 焊接工艺评定规程
- DL/T869 火力发电厂焊接技术规程

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/T 5190.8—XXXX

条文说明

行业标准信息服务平台

中国电力出版社

20XX年 北京

目 次

1	总 则	34
2	基本规定	35
2.1	一般规定	35
2.2	绿色施工与成品保护	35
2.3	放样与下料	35
2.5	焊接	35
2.7	表面处理	35
3	材料的检验与保管	36
3.2	钢材	36
4	烟风物料管道及其零部件	37
4.1	一般规定	37
4.2	管道及异形件	37
4.6	支吊架	37
5	汽水管道及其零部件	38
5.3	焊接钢管	38
6	钢制焊接压力容器	39
6.1	一般规定	39
6.4	立式圆筒形钢制焊接储罐	39
7	金属构件	40
7.2	钢立柱和钢梁	40

行业标准信息平台

1 总 则

1.0.2 火力发电已包含燃气-蒸气联合循环发电、生物质及垃圾焚烧发电等，适用范围修改为“本部分适用于各类新建、扩建和改建的火力发电工程和核电常规岛工程加工配制的施工技术管理。”。

行业标准信息平台

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.3~2.1.4 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 绿色施工与成品保护

2.2.1 加工配制应按《建筑工程绿色施工规范》GB/T50905 采取施工措施。其绿色施工是指：工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响，实现节能、节材、节水、节地和环境保护的施工活动。

2.3 放样与下料

2.3.4 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。

2.4 拼接与矫正

2.4.2 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。

2.4.5 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 焊接

2.5.1 钢材、焊接材料、焊接方法、焊接热处理等要进行焊接工艺评定，是指公司、工厂首次采用的焊接工艺。

2.7 表面处理

2.7.3 在进行喷射除锈时，若使用的压缩空气中油污和水份过大，易造成钢材表面污染和生锈，故对其进行了限制。

3 材料的验收与保管

3.2 钢材

3.2.5 不锈钢如果与碳钢直接接触时，由于碳的存在，与铁形成渗碳体，与铁素体形成微电池，造成不锈钢局部接触腐蚀。时间长了腐蚀面积会扩大，从而造成不锈钢材料的损伤。所以不能直接接触，要采取防渗碳措施。

行业标准信息平台

4 烟风、物料管道及其零部件

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、物料都是易泄露的介质,在调试和运行过程中,不易查找泄露点。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。

4.6 支吊架

4.6.2 本条是指其它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。

行业标准信息平台

5 汽、水管道及其零部件

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。

行业标准信息平台

6 钢制焊接常压容器

6.1 一般规定

6.1.1 矩形容器指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；圆形钢制常压容器指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指燃油或其它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 6kPa；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《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》GB 50128 执行。

6.4.2 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。

6.4.10 本条第 4 款 充水前、后基础沉降观测，可参考下列方法进行：

1) 沉降观测点应以 4 的倍数均布设置，相邻两点的间距宜不大于 10m。

2) 坚实地基基础，预计沉降量很小时，第一台罐可快速充水到罐高的 1/2，进行沉降观测，应与充水前观测到的数据进行对照，计算出实际的不均匀沉降量。当未超过允许的不均匀沉降量时，可继续充水到罐高的 3/4，进行观测。当仍未超过允许的不均匀沉降量，可继续充水到最高操作液位，分别在充水后和保持 48h 后进行观测，当沉降量无明显变化，即可放水；当沉降量有明显变化，则应保持最高操作液位，进行每天的定期观测，直至沉降稳定为止。

3) 当第一台罐基础沉降量符合要求，且其他储罐基础结构和施工方法和第一台罐完全相同，对其他储罐的充水试验，可取消充水至罐高的 1/2 和 3/4 时的两次观测。

4) 软地基基础，预计沉降量超过 30mm 或可能发生滑移失效时，应以 0.3m/d 的速度向罐内充水，当水位高度达到 3m 时，停止充水，每天定期进行沉降观测，绘制时间—沉降量的曲线图。当沉降量减少时，可继续充水，但应减少日充水高度，以保证在载荷增加时，日沉降量仍保持下降趋势。当罐内水位接近最高操作液位时，应在每天清晨作一次观测后再充水，并在当天傍晚再作一次观测。当发现沉降量增加，应立即把当天充入的水放掉，并以较小的日充水量重复上述的沉降观测，直到沉降量无明显变化，沉降稳定为止。

7 金属构件

7.2 钢立柱和钢梁

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。

行业标准信息平台