

备案号: J2369—2017

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20212—2017

代替HGJ 212—1983

金属焊接结构湿式气柜施工及 验收规范

Code for construction and acceptance of fluid seal gas
holder of structure welded by metals

2017-04-12 发布

2017-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范

**Code for construction and acceptance of fluid seal gas
holder of structure welded by metals**

HG/T 20212—2017

主编单位：中国化学工程集团公司
中化二建集团有限公司
全国化工施工标准化管理中心站
批准部门：中华人民共和国工业和信息化部
实施日期：2017 年 10 月 1 日

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

2017 年 第 14 号

工业和信息化部批准《铝型材辊式矫正机》等 652 项行业标准（标准编号、名称、主要内容及实施日期见附件），其中机械行业标准 249 项、航空行业标准 14 项、船舶行业标准 29 项、制药装备行业标准 8 项、汽车行业标准 22 项、化工行业标准 14 项、冶金行业标准 30 项、建材行业标准 50 项、石化行业标准 24 项、纺织行业标准 46 项、轻工行业标准 69 项、包装行业标准 10 项、电子行业标准 16 项、通信行业标准 71 项；批准《车用超级电容器》等 2 项行业标准修改单，现予公布。行业标准修改单自发布之日起实施。

附件：6 项化工行业工程建设标准编号、标准名称和实施日期

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一七年四月十二日

附件:

6 项化工行业工程建设标准编号、标准名称和实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
327	HG/T 20660—2017	压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准	HG 20660—2000	2017-10-01
332	HG/T 20206—2017	化工机器安装工程施工及验收规范(中小型活塞式压缩机)	HGJ 206—1992	2017-10-01
333	HG/T 20205—2017	化工机器安装工程施工及验收规范(离心式压缩机)	HGJ 205—1992	2017-10-01
334	HG/T 20201—2017	化工工程建设起重规范	HG 20201—2000	2017-10-01
335	HG/T 20212—2017	金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范	HGJ 212—1983	2017-10-01
336	HG/T 20229—2017	化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范	HGJ 229—1991	2017-10-01

前 言

本规范根据工业和信息化部(工信厅科[2009]104号文)和中国石油和化学工业联合会(中石化联质发[2009]136号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会委托全国化工施工标准化管理中心站组织修订。

本规范自实施之日起代替 HGJ 212—1983《金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范》。

本规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本规范。

本规范主要技术内容是:总则、术语和符号、基础验收、材料验收、预制、组装、焊接、防腐蚀、检查及验收、总体试验和交工等。

本规范与 HGJ 212—1983 相比,主要变化如下:

- (1) 增加了术语和符号、材料验收,共 2 章内容;
- (2) 原标准中底板的组装和焊接、钟罩中节水槽壁的组装和焊接 2 章内容改写为组装和焊接 2 章内容;
- (3) 第 8 章气柜底板的严密性试验改写为检查及验收。

本规范由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本规范的技术内容由中化二建集团有限公司负责解释。本规范在执行过程中如有意见和建议,请与中化二建集团有限公司工程技术部联系(地址:山西省太原市长风商务区谐园路 9 号化建大厦,邮编 030021,电话:0351—6599027/6599299)。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国化学工程集团公司

中化二建集团有限公司

全国化工施工标准化管理中心站

参 编 单 位:中国石油天然气管道局管道三公司

参 加 单 位:中冶天工集团有限公司

主要起草人:王 冰 胡富申 周武强 李青文 张晓亮 于建云 樊东强 李 冰 魏国昌
范绍林

主要审查人:刘吉祥 李文蔚 孙 韵 邵百晟 汤志强 胡秋英 高玉欣 李荣春 张来民

目 次

1 总则 (1)

2 术语和符号 (2)

2.1 术语 (2)

2.2 符号 (2)

3 基础验收 (3)

4 材料验收 (4)

4.1 一般规定 (4)

4.2 钢板 (4)

4.3 型材 (4)

4.4 焊接材料 (4)

4.5 涂装材料 (4)

5 预制 (5)

5.1 一般规定 (5)

5.2 底板预制 (6)

5.3 水槽壁板预制 (6)

5.4 活动塔节预制 (7)

5.5 钟罩顶预制 (8)

5.6 附件预制 (9)

6 组装 (11)

6.1 一般规定 (11)

6.2 底板的组装 (12)

6.3 水槽壁的组装 (14)

6.4 塔节安装 (14)

6.5 导轨和导轮安装 (15)

6.6 罩顶拱架和顶板安装 (17)

6.7 其他附件安装 (17)

7 焊接 (19)

7.1 一般规定 (19)

7.2 焊接工艺评定和焊接作业指导书 (19)

7.3 焊接人员资格及职责 (19)

7.4 焊材管理 (20)

7.5 焊接施工 (20)

7.6 修补 (21)

8 防腐蚀 (22)

9 检查及验收 (23)

 9.1 焊缝的外观检查 (23)

 9.2 焊缝的无损检测 (23)

 9.3 严密性试验 (24)

 9.4 水槽和下挂圈充水试验 (24)

10 总体试验与交工 (25)

本规范用词说明 (27)

引用标准名录 (28)

附:条文说明 (29)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(2)
3	Foundation acceptance	(3)
4	Material requirement	(4)
4.1	General acceptance	(4)
4.2	Steel plate	(4)
4.3	Profile steel	(4)
4.4	Welding materials	(4)
4.5	Coating materials	(4)
5	Prefabricating	(5)
5.1	General requirement	(5)
5.2	Prefabricating of bottom plate	(6)
5.3	Prefabricating of sump wall plate	(6)
5.4	Prefabricating of movable column section	(7)
5.5	Prefabricating of bell dome roof	(8)
5.6	Prefabricating of attachments	(9)
6	Assembling	(11)
6.1	General requirement	(11)
6.2	Assembling of bottom plate	(12)
6.3	Assembling of sump wall plate	(14)
6.4	Assembling of column section	(14)
6.5	Assembling of guide rail and guide wheel	(15)
6.6	Assembling of bell dome roof girder and roof plate	(17)
6.7	Assembling of other attachments	(17)
7	Welding	(19)
7.1	General requirement	(19)
7.2	Welding procedure qualification and welding work instruction	(19)
7.3	Qualification and responsibility for welders	(19)
7.4	Keeping of welding material	(20)
7.5	Construction of welding	(20)
7.6	Repairing	(21)
8	Painting application procedure	(22)

9 Inspection and acceptance (23)

9.1 Visual examination of welding seam (23)

9.2 Nondestructive inspection (23)

9.3 Tightness test (24)

9.4 Full water test for sump and lower hanging ring (24)

10 Integral test and hand over (25)

Explanation of wording in this code (27)

Normative standards (28)

Addition:Explanation of the provisions (29)

1 总 则

1.0.1 为提高金属焊接结构湿式气柜的施工水平,加强对金属焊接结构湿式气柜施工过程的质量控制,保证施工质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于设计压力不大于 8 000 Pa、公称容积为 50 m³~150 000 m³ 的金属焊接结构湿式气柜的施工及验收。

1.0.3 本规范不适用于储存毒性为高度和极度危害气体的金属焊接结构湿式气柜的施工及验收。

1.0.4 金属焊接结构湿式气柜的施工应按设计文件及本规范的规定进行。

1.0.5 当需要修改设计文件及材料代用时,应经原设计单位同意,并应出具书面文件。

1.0.6 金属焊接结构湿式气柜施工及验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 湿式低压气柜 wet low pressure gas holder of fluid seal

通常用于煤气储存,同时也用于平衡煤气需用量的不均匀性的一种容器。由水封槽、活动塔节、钟罩组成。

2.1.2 钟罩 bell

一种有拱顶的底面敞开的圆筒结构,用于储存煤气并通过升降维持压力恒定的一种特殊容器。

2.1.3 活动塔节 movable column section

在水槽和钟罩之间的高度可伸缩的圆筒形壳体。

2.1.4 水槽 sump

圆筒形无顶盖容器。

2.1.5 导气管 airway

气体(煤气)输入输出气柜的通道。

2.1.6 预焊接工艺规程 prewelding procedure specification(pWPS)

为验证试验所拟定的、经评定合格的、用于指导产品施焊的工艺文件。

2.1.7 焊接工艺评定报告 welding prosedure qualification report (PQR)

按规定格式记载验证性试验及其检验结果,对所拟定的焊接工艺规程进行评价的报告。

2.1.8 焊接作业指导书 welding work instrcution(WWI)

与制造有关的加工和操作细则性文件。

2.1.9 焊接人员 welding personnel

是焊接过程的直接参与者,包括焊接技术人员、焊接质量检查员、焊接管理员、焊接材料员和焊接操作人员。

2.2 符 号

$D_{内}$ ——水槽内径。

H ——基础中心与环梁顶面高差。

h ——菱形板高度。

S ——环形基础上表面宽度。

δ ——钢板厚度。

3 基础验收

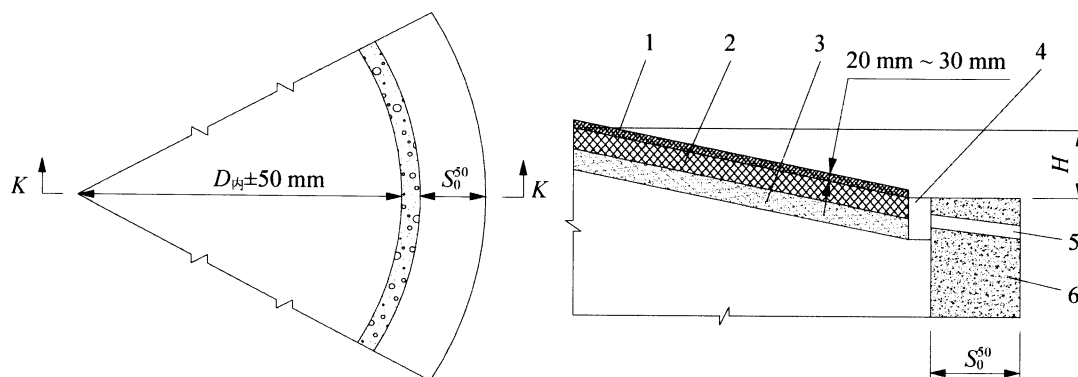
3.0.1 金属结构湿式气柜基础质量应符合现行国家标准 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》的有关规定,并应有验收资料和记录。

3.0.2 基础外形尺寸允许偏差应符合下列规定:

1 基础中心线允许偏差应为 ± 20 mm,环梁基础标高允许偏差应为 ± 10 mm,环梁基础内基础斜度应符合设计规定。

2 环梁基础(图 3.0.2)的内径允许偏差应为 ± 50 mm,宽度允许偏差不应大于 50 mm。

3 环梁基础上表面找平后,任意两点的高低差不应小于 20 mm;每 10 m 弧长内任意两点的高低差不应大于 6 mm。



(a) 基础部分平面

(b) K-K 断面

1——干砂;2——沥青层;3——砂垫层;4——排水沟;5——排水管;6——环梁

图 3.0.2 环梁基础

3.0.3 基础的防水层不应有裂纹,基础边缘的排水沟和排水管应畅通,基础周围地坪应低于排水管出口。

3.0.4 当基础表面为沥青绝缘防腐层时,基础表面任意方向不应有凸起的棱角。基础表面从中心到环梁边缘区间凹凸度不应大于 25 mm。

3.0.5 基础表面的干砂层应在防水层检查合格后铺设。干砂层的厚度应为 20 mm~30 mm,砂子粒径不得大于 3 mm,含水量不应大于 15%。

3.0.6 沉降观测点的位置和数量应符合设计文件的规定。

4 材料验收

4.1 一般规定

4.1.1 气柜所用的材料应符合设计文件的规定。

4.1.2 材料应具有产品质量证明书原件或复印件,复印件上应有经销商质量检验专用印章;材料的标志应清晰。

4.1.3 对材料质量证明书有疑义时,应对材料进行复验。

4.2 钢 板

4.2.1 钢板的外观质量应符合现行国家标准 GB 713《锅炉和压力容器用钢板》或 GB/T 3274《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》的有关规定。

4.2.2 钢板应按材质、规格、厚度等分类存放,并做出标识。存放过程中,应采取防止钢板变形的措施。

4.2.3 钢材表面的锈蚀等级应符合现行国家标准 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的锈蚀等级和处理等级》的有关规定。

4.3 型 材

4.3.1 型材应按规格存放,并应做出标识。存放过程中采取防止型材变形的措施。

4.3.2 型材的外观质量除应符合现行国家标准 GB 2585《铁路用热轧钢轨》、GB/T 3091《低压流体输送用焊接钢管》或 GB/T 8163《输送流体用无缝钢管》的有关规定外,尚应符合下列规定:

- 1 当型材的表面有锈蚀、麻点或划痕缺陷时,其深度不得大于该钢材厚度负偏差的 1/2;
- 2 型材端面或断口处不应有分层和夹渣缺陷。

4.4 焊 接 材 料

4.4.1 焊条的质量应符合现行国家标准 GB/T 5117《非合金钢及细晶粒钢焊条》和 GB/T 5118《热强钢焊条》的有关规定。

4.4.2 焊丝和焊剂质量应符合现行国家标准 GB/T 5293《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》和 GB/T 8110《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》的有关规定。

4.5 涂 装 材 料

4.5.1 涂料类的品种、型号、规格和性能质量应符合设计文件和现行国家标准 GB 50727《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》的有关规定。

4.5.2 涂料应储存在专用库房内,并应设专人进行管理。

5 预 制

5.1 一 般 规 定

5.1.1 预制、组装和检验过程中所使用的样板或样杆的制作应符合下列规定：

1 样板应采用壁厚 0.5 mm~0.7 mm 的镀锌铁皮制作,样杆应采用壁厚大于 2 mm、公称直径为 15 mm~38 mm 的无缝钢管制作。

2 当气柜的曲率半径小于或等于 12.5 m 时,弧形样板的弦长不得小于 1.5 m;曲率半径大于 12.5 m 时,弧形样板的长度不得小于 2 m。

3 直线样板长度不得小于 1 m。

4 测量角变形的弧形样板应包括内外样板,其弦长不得小于 1 m。

5 样板、样杆周边应光滑整齐。弧形大的样板,应作加固处理。

6 样板、样杆制作完后,应在样板上标出正反面及所代表构件的名称、部位和规格。经施工单位质量管理部门鉴定合格后,应按计量器具管理要求进行管理。

5.1.2 绘制排版图应符合下列规定：

1 应根据设计文件和钢材到货尺寸,绘制气柜底板、水槽壁、中节和钟罩的排版图。

2 排版图应包括各部位、零件的名称、编号、视图方向、展开方式、方位标识和焊缝编号。

3 边缘板沿罐底半径方向的最小尺寸不得小于 700 mm;中幅板的最小宽度不得小于 1 000 mm,长度不得小于 2 000 mm。

4 水槽壁底圈纵焊缝和边缘板对接焊缝的间距不得小于 200 mm,水槽壁顶圈纵焊缝和水封上挂圈纵焊缝的间距不得小于 200 mm;与环焊缝的间距不得小于 100 mm。

5 水槽壁开孔接管或开孔补强板边缘与水槽壁纵焊缝的间距不得小于 200 mm;与环焊缝的间距不得小于 100 mm。

6 当水槽直径小于 12.5 m 时,其壁板宽度不得小于 500 mm,长度不得小于 1 000 mm;当水槽直径大于 12.5 mm 时,其壁板宽度不得小于 1 000 mm,长度不得小于 2 000 mm。

7 活动塔节和钟罩的壁板相邻的纵焊缝间距不得小于 250 mm。带板拼接宜采用对接。

8 钟罩顶拼接可采用搭接和对接,搭接宽度不得小于板厚的 5 倍,且不应小于 25 mm。

9 上带板和下带板纵焊缝不得被导轨覆盖。

10 水封挂圈拼接焊缝和水槽、活动塔节与钟罩壁板相邻纵焊缝的间距不得小于 200 mm。

11 在排版图上应标明开孔位置,并应按设计文件的接管编号进行标识。

5.1.3 排版图布置的焊缝焊接接头节点、接头形式和坡口尺寸应符合设计文件规定。

5.1.4 钢板切割和焊接接头坡口加工应符合下列规定：

1 碳素钢和低合金钢宜采用机械加工或自动、半自动火焰切割加工。

2 坡口应平整,不得有夹渣、分层或裂纹,并应打磨至表面露出金属光泽。

- 3 坡口尺寸应符合设计文件规定。
- 5.1.5 构件预制完后,应进行编号,并应在构件上做出标识。

5.2 底板预制

- 5.2.1 底板应根据排版图逐块预制,弧形板应先放样再下料。
- 5.2.2 底板预制尺寸应符合下列规定：
- 1 边缘板外形(图 5.2.2)尺寸的允许偏差应符合表 5.2.2-1 的规定。

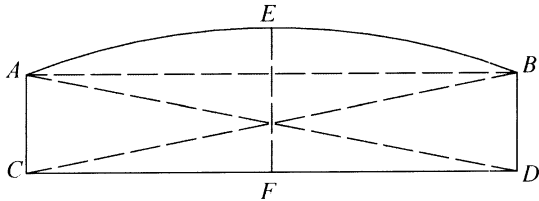


图 5.2.2 边缘板外形

表 5.2.2-1 边缘板外形尺寸的允许偏差

测量部位	允许偏差/mm
长度 AB、CD	±2
宽度 AC、BD、EF	±2
对角线之差 AD－BC	≤3

- 2 中幅板的尺寸允许偏差应符合表 5.2.2-2 的规定。
- 表 5.2.2-2 中幅板的尺寸允许偏差

测量部位	中幅板尺寸允许误差/mm	
	对接接头	搭接接头
板宽	±1	±2
板长	±1.5	±1.5
对角线之差 AD－BC	≤2	≤3

5.3 水槽壁板预制

- 5.3.1 水槽壁板预制应根据排版图在每块板上画出切割线,并应将排版图上每块编号相应移植。
- 5.3.2 壁板外形(图 5.3.2)尺寸的允许偏差应符合表 5.3.2 的规定。

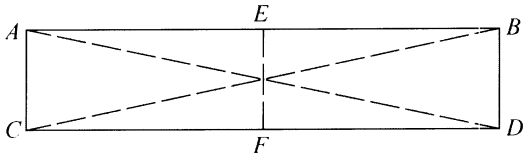


图 5.3.2 壁板外形

表 5.3.2 壁板外形尺寸的允许偏差

单位: mm

测量部位		板长(AB、CD)≥10 m	板长(AB、CD)<10 m
宽度 AC、BD、EF		±1.5	±1
长度 AB、CD		±2	±1.5
对角线之差 AD-BC		≤3	≤2
直线度	AC、BD	≤1	≤1
	AB、CD	≤2	≤2

5.3.3 壁板滚制后,垂直方向应采用直线样板检查,其间隙不得大于 2 mm;水平方向应采用弧形样板检查,其间隙不得大于 4 mm。

5.3.4 当壁板需要开孔时,应在组装后进行。

5.4 活动塔节预制

- 5.4.1 活动塔节预制应根据排版图在每块板上画出切割线,并应将排版图上每块编号相应移植。
- 5.4.2 每根导轨之间的壁板、上极板和下极板应分别预制成整体,中间带板应以焊缝为界预制成整体。
- 5.4.3 螺旋式气柜活动塔节壁板预制成菱形板时,菱形板外形(图 5.4.3)尺寸的允许偏差应符合表 5.4.3 的规定。

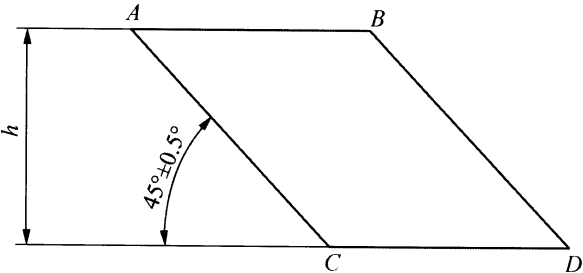


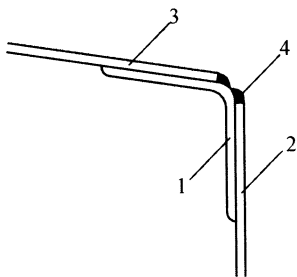
图 5.4.3 菱形板外形

表 5.4.3 菱形板外形尺寸的允许偏差

单位: mm

测量部位		板长(AB、CD)≥10 m	板长(AB、CD)<10 m
宽度 AC、BD、h		±1.5	±1
长度 AB、CD		±2	±1.5
对角线 AD、BC		≤3	≤2
直线度	AB、CD、AC、BD	≤2	≤2

- 5.4.4 钟罩壁板预制时,上带板宜按正圆锥台下料,上口直径应比原设计直径加大 1%。
- 5.4.5 钟罩上带板与顶板角接接头连接形式(图 5.4.5)应采用过渡搭接。



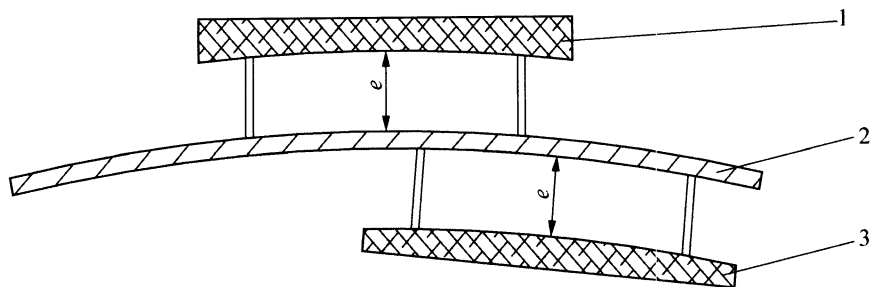
1——包边角钢;2——钟罩上带板;3——钟罩顶盖边缘环形板;4——上带板上环焊缝

图 5.4.5 钟罩上带板与顶板角接头连接形式

5.5 钟罩顶预制

5.5.1 钟罩顶预制应根据排版图在每块板上画出切割线,并应将排版图上每块编号相应移植。

5.5.2 自支承圆拱罩顶成型后应采用弧形样板检查,钟罩顶板与样板的间隙(图 5.5.2)允许偏差应符合表 5.5.2 的规定。



1——外样板;2——钟罩顶板;3——内样板

图 5.5.2 钟罩顶板与样板间的间隙

表 5.5.2 钟罩顶板与样板间隙的允许偏差

钟罩顶板弦长/m	样板弦长/m	间隙允许偏差/mm
≥ 2	2	± 5
< 2	与顶板弦长相同	± 3

5.5.3 球形顶板形状尺寸(图 5.5.3)的允许偏差应符合表 5.5.3 的规定。

单位:mm

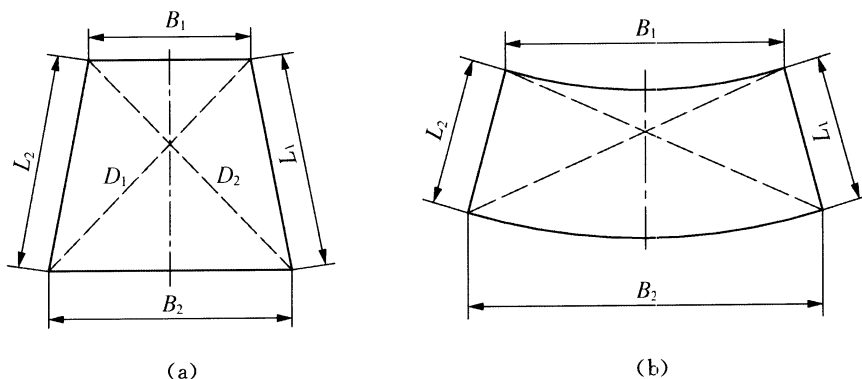


图 5.5.3 球形顶板形状尺寸

表 5.5.3 球形顶板形状尺寸的允许偏差

项目	允许偏差/mm	
	顶板搭接时	顶板对接时
长度方向弦长 L_1 、 L_2	± 4	± 3
宽度方向弦长 B_1 、 B_2	± 3	± 2
对角线长 D_1 、 D_2	± 8	± 5
两条对角线的间距	± 5	± 5

5.6 附件预制

5.6.1 梯子、平台和栏杆预制应符合下列规定：

1 平台、梯子和栏杆的质量应符合设计文件和现行国家标准 GB 50205《钢结构工程施工质量验收规范》、GB 4053《固定式钢梯及平台安全要求》的有关规定。

2 水槽平台应置于水槽外壁顶端，并应分段预制成圆弧形构件。圆度允许偏差应采用样板检查，其间隙不得大于 2 mm；平面度允许偏差应为 ± 5 mm，并不得有翘曲现象。

5.6.2 水封挂圈预制应符合下列规定：

1 上、下水封及环形槽钢可分段预制(图 5.6.2)，其环形板的弧度偏差应采用弦长不少于 2 m 的样板检查，其间隙不应大于 3 mm，立板接口与环形底板接口应错开 300 mm 以上。

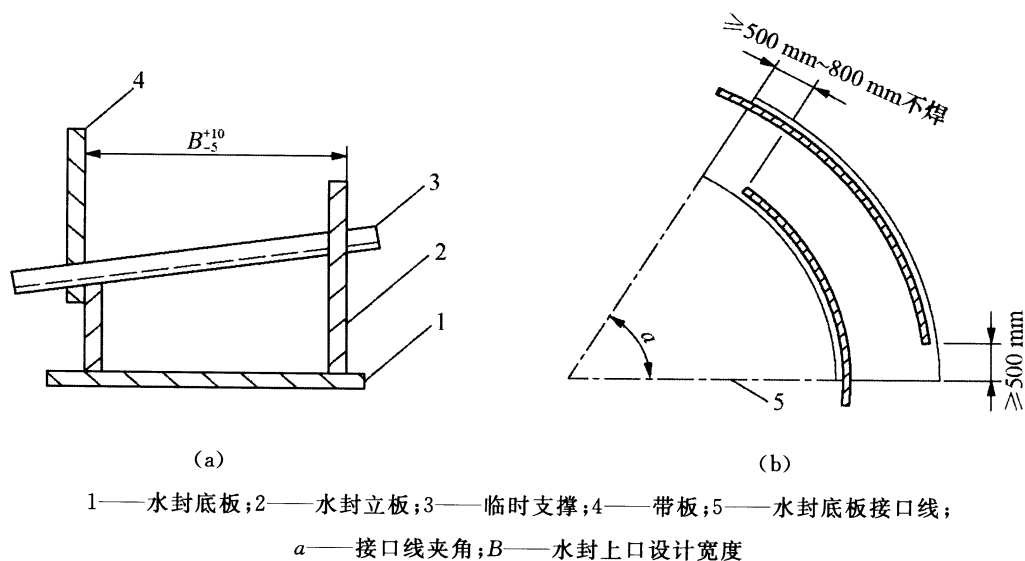


图 5.6.2 水封预制

2 水封分段预制组装定位焊后，其上口直径应比设计值大 5 mm~7 mm，并应采用型钢点固焊支撑。焊接时应将水封环形板垫平。分段接口处应预留出不得焊接的 500 mm~800 mm。

5.6.3 导轨预制应符合下列规定：

1 直升气柜的内、外导轨下料前应进行调直，内导轨预制后纵向弯曲全长允许偏差应为 ± 3 mm，外导轨预制后纵向弯曲全长允许偏差应为 ± 5 mm。

2 螺旋导轨加工后的弧度应符合设计文件规定,且不得有裂纹、急弯和扭曲现象。其表面锤击疤痕深度不应大于 1.5 mm。

3 螺旋导轨对接(图 5.6.3)应采用对接接头,焊接所用的焊条应与导轨材料一致,焊后焊缝余高应磨平。

4 螺旋导轨加工后弯曲弧度的允许偏差,径向应为 ± 5 mm,周向应为 ± 3 mm。

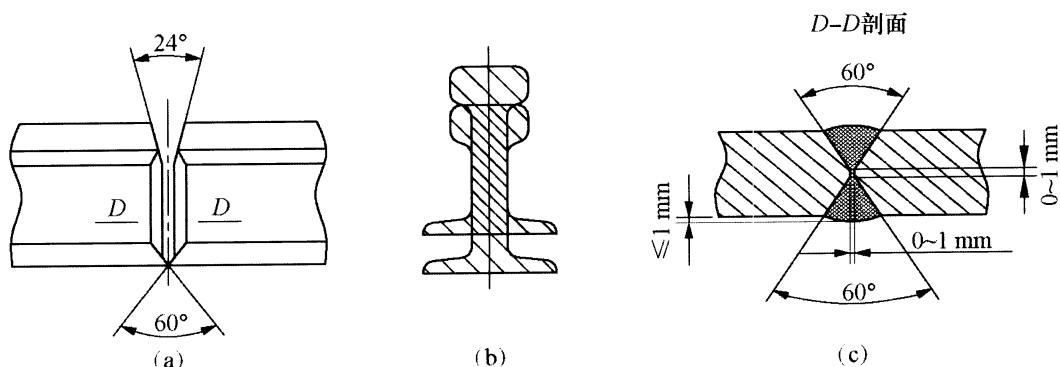


图 5.6.3 螺旋导轨对接

5.6.4 角钢圈、槽钢圈、立柱和拱顶骨架的预制应符合下列规定:

1 气柜所用的角钢圈、槽钢圈的分段预制长度不应小于 5 m。当采用热煨或冷弯时,应按设计直径在平台上放样校正弧度,其径向允许偏差应为 ± 3 mm,翘曲不得大于 5 mm。

2 角钢圈或槽钢圈的接口与壁板、梁柱端部上的焊缝应错开 150 mm 以上。

3 气柜各塔节立柱在下料前均应进行调直。预制好的立柱变形允许偏差(图 5.6.4)断面翘曲不得大于 2 mm,纵向弯曲全长不得大于 3 mm。

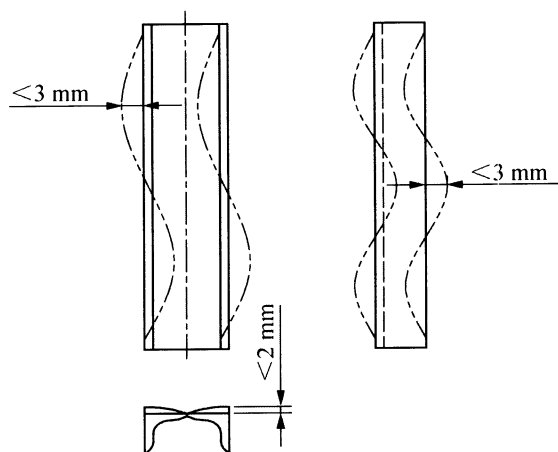


图 5.6.4 立柱变形允许偏差

4 钟罩拱形骨架的径向主、次梁在预制后,其长度允许偏差应为 ± 5 mm,全长翘曲不应大于 10 mm。

5 搭接结构的钟罩盖板下料时,预留径向搭接宽度不应小于 25 mm,周向搭接宽度不应小于 35 mm;搭接焊缝与骨架各梁错开间距不应小于 50 mm。

6 组 装

6.1 一 般 规 定

- 6.1.1 组装前,应根据排版图核实零部件的编号,并按编号分类堆放。
- 6.1.2 焊接接头的坡口和搭接部位应无铁锈、水分和污物。
- 6.1.3 铺设底板的下表面应按设计文件规定进行防腐。
- 6.1.4 垫板拼接应采用对接接头全焊透形式,焊缝表面应磨平。
- 6.1.5 卡具拆除时,不得损伤母材,残留的焊疤应打磨平滑。
- 6.1.6 组装定位焊长度应大于 50 mm;丁字缝定位焊长度应大于 100 mm。
- 6.1.7 气柜组装应采用倒装法或正装法。
- 6.1.8 采用倒装法施工时,应符合下列规定:
- 1 钟罩和活动塔节组装前,应沿底板上标出的圆周线一侧均匀布置定位角钢。组装第一带板时应将其紧贴于定位角钢。
 - 2 带板纵向对接接头组装时,应采用定位焊固定。
 - 3 钟罩最上一带板组装定位焊固定后,应在纵向焊接接头上端先焊接 150 mm~200 mm,再安装拱顶角钢圈。
 - 4 带板横向对接接头组装时,应沿圆周均匀设置若干个带板提升限位器(图 6.1.8)。

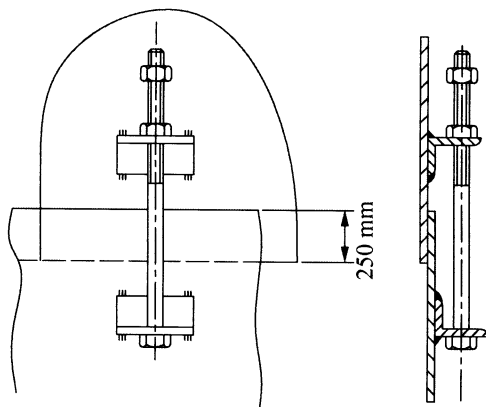


图 6.1.8 带板提升限位器

5 带板纵向对接接头组装时,应从与活口相隔 180°处开始,向两侧方向同时进行组装定位焊,活口带板周长应增加焊接周向收缩量 150 mm~200 mm,待该圈带板纵向对接接头焊接完成,再切除活口带板余量,并应进行活口带板纵向对接接头的组装焊接。

6 每带板组装的垂直度偏差不应大于 2 mm,各活动塔节的垂直度允许偏差不应大于全高的 1‰。钟罩和活动塔节壁板局部凹凸度不应超过 30 mm。

6.1.9 水槽壁组装顺序应与钟罩、活动塔节壁板相同。

6.1.10 采用正装法施工时,应符合下列规定:

- 1 水槽壁组装应在底板焊接完后进行。
- 2 下水封与第一带板的组装应和水槽同心。应在下水封与带板组装焊接完后,将立柱按设计规定的位置与第一带板固定,立柱上端应沿径向向外倾斜,倾斜量不应大于其高度的 1%。
- 3 上水封与上带板的组装应在立柱安装后和螺旋导轨安装前进行,可采取措施使其和立柱、螺旋导轨、大块壁板交错组装。
- 4 钟罩、活动塔节的上带板与下带板组装的垂直度允许偏差不应大于 2 mm,水平度允许偏差不应大于 5 mm,直径允许偏差应为 ± 10 mm。
- 5 壁板上装配的螺栓施工完毕后,均应与壁板密封焊接。

6.1.11 底板的安装基准线应符合设计规定。

6.1.12 在底板上应标出钟罩、活动塔节、水槽壁的圆周线和立柱、衬垫、导轨的位置线。

6.1.13 应标出钟罩各带圆周预留检查线、进气和排气管的位置线。

6.1.14 焊接接头组装尺寸的允许偏差应符合表 6.1.14 的规定。

表 6.1.14 焊接接头组装尺寸的允许偏差

单位:mm

尺寸名称	允许偏差	示意图
搭接尺寸 $a \geq 30$	± 5	
搭接间隙 b	< 0.5 局部 ≤ 1	
对接错边 c	< 1	
根部间隙 d	± 1	
T 型接头根部间隙 e	< 2	

注:表中是指板厚 10 mm 以下的偏差值。

6.2 底板的组装

- 6.2.1 底板的组装应先铺设中心板,再由中心板向两侧铺设中幅板及边缘板。铺设时应按中心线和搭接线找正,底板的铺设直径应比设计直径大 1.5‰~2‰。水槽内径小于 12 m 时,底板结构(图 6.2.1-1)不设环形边缘板;水槽内径大于等于 12 m 时,底板结构(图 6.2.1-2)设有环形边缘板。
- 6.2.2 搭接接头的间隙不应大于 1 mm,双重搭接接头(图 6.2.1-1 节点 B)的间隙不应大于 2 mm。
- 6.2.3 水槽壁板下方的边缘板对接接头(图 6.2.1-1 和图 6.2.1-2)应加垫板,垫板的厚度应为 4 mm~6 mm、宽度应为 40 mm~100 mm、长度应大于边缘板对接接头长度 100 mm。

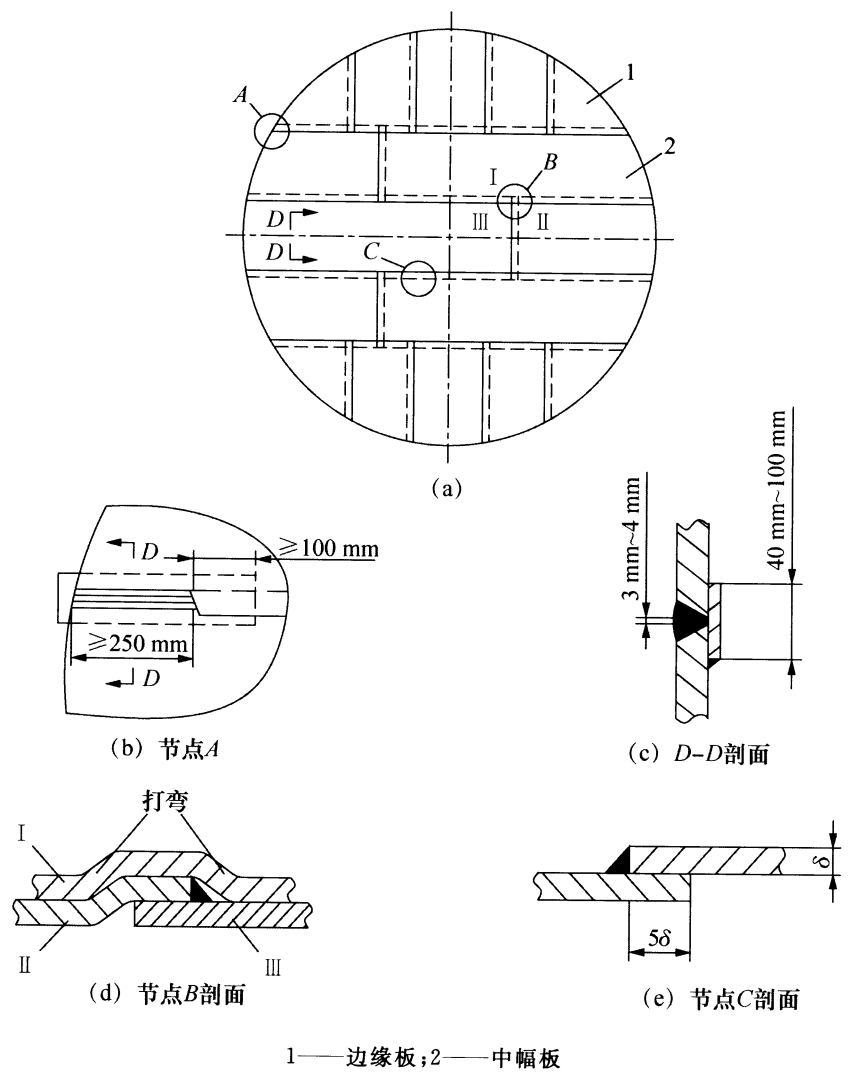


图 6.2.1-1 水槽内径小于 12 m 时底板结构

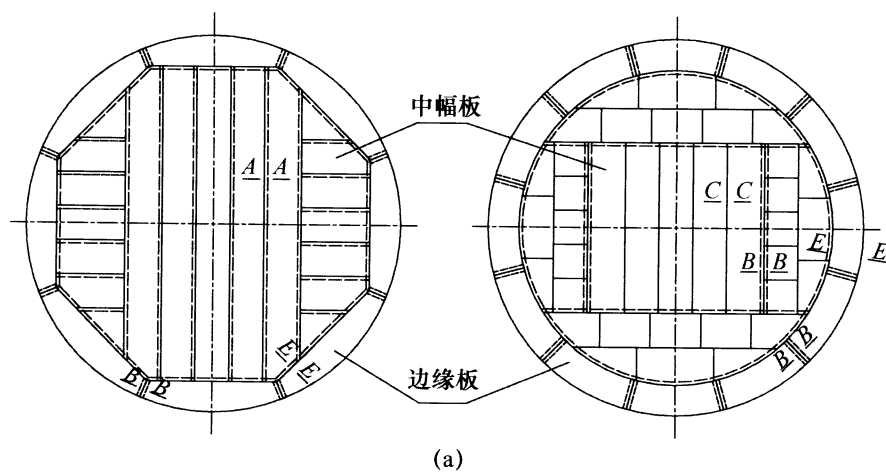


图 6.2.1-2 水槽内径大于等于 12 m 时底板结构

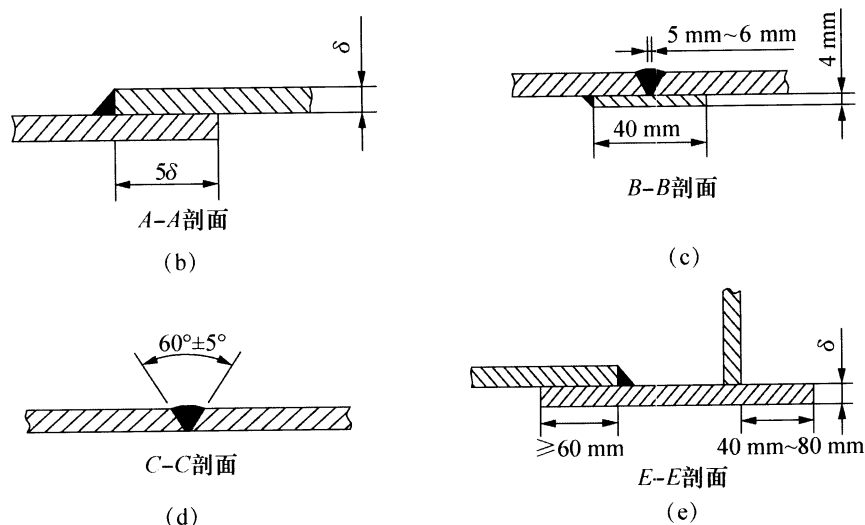


图 6.2.1-2 水槽内径大于等于 12 m 时底板结构(续)

6.3 水槽壁的组装

6.3.1 每一带板组装后上端向外倾斜量应小于其高度的 1‰。

6.3.2 水槽壁各带板组装后的垂直度允许偏差不应大于 2 mm,水槽壁整体垂直度允许偏差不应大于总高的 1‰。

6.3.3 组装后,应沿水平方向采用弦长不小于 1.5 m,弧形样板检查的壁板凹凸度不应大于 13 mm。

6.3.4 水槽壁板对接接头错边量,应符合下列规定:

1 当板厚小于 10 mm 时,纵向对接接头错边量不得大于 1 mm;当板厚大于 10 mm 时,纵向对接接头错边量不得大于板厚的 10%,且不应大于 1.5 mm。

2 当上一圈带板厚度小于 8 mm 时,横向对接接头错边量不得大于 1 mm;当上一圈带板厚度大于或等于 8 mm 时,横向对接接头错边量不得大于板厚的 20%,且不应大于 2 mm。

6.4 塔节安装

6.4.1 在各塔节与下水封相连接的带板的预留安装孔,应在底板试漏和内部部件安装完成后封闭。

6.4.2 应根据已放线的位置先安装垫梁。各垫梁上表面高度的允许偏差应为 ±3 mm。

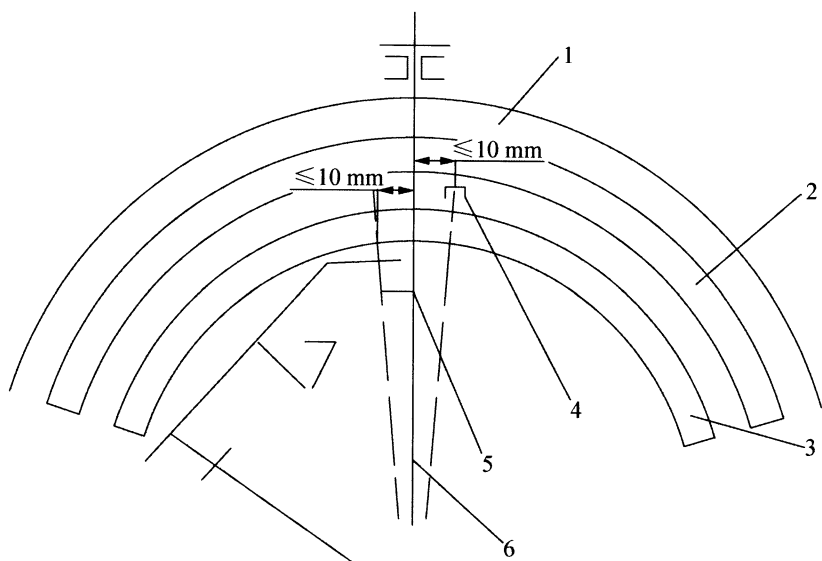
6.4.3 下挂圈的半径、垂直度和水平度应符合设计规定。

6.4.4 垫梁与底板和水封环形板的焊缝间距应大于 200 mm。

6.4.5 下挂圈上立柱安装后,径向和周向的垂直度应小于其高度的 1‰;两立柱间的水平弦长允许偏差应小于 10 mm(图 6.4.5)。

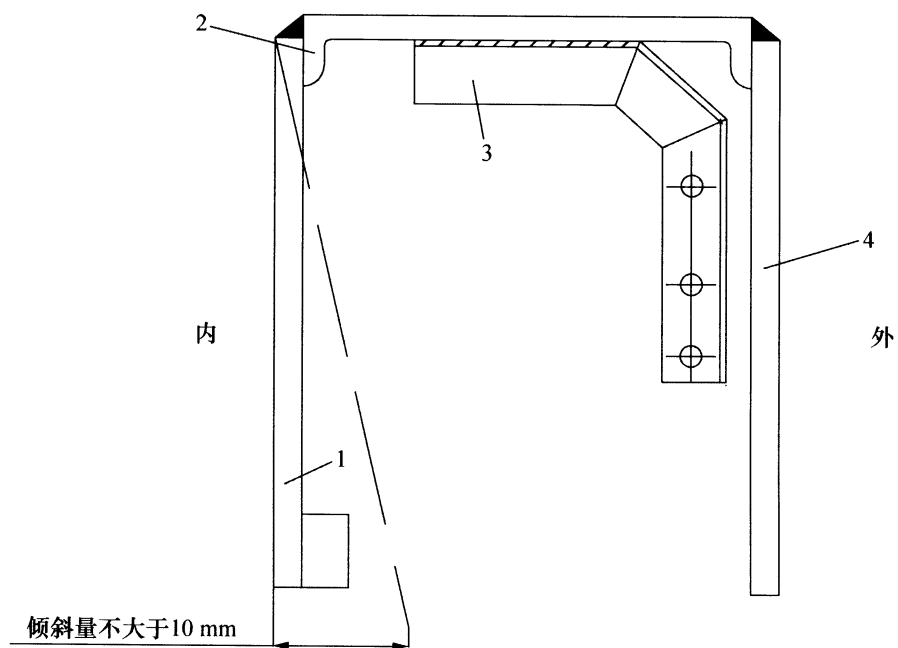
6.4.6 水封焊接后立板的垂直度允许偏差不得大于 5 mm,直径允许偏差应为 ±15 mm。

6.4.7 上水封安装后,圆周上平面的不平度应小于 10 mm。水封立板垂直度允许偏差倾向钟罩侧时应小于 10 mm,倾向活动塔节侧时应小于 5 mm(图 6.4.7)。



1——水槽壁;2——活动塔节水封;3——钟罩水封;4——中活动塔节立柱;
5——钟罩立柱;6——设计立柱中心;7——两立柱的弦

图 6.4.5 两立柱间的水平弦长允许偏差



1——水封立板;2——水封环形板(或槽钢);3——支承角钢;4——上带板

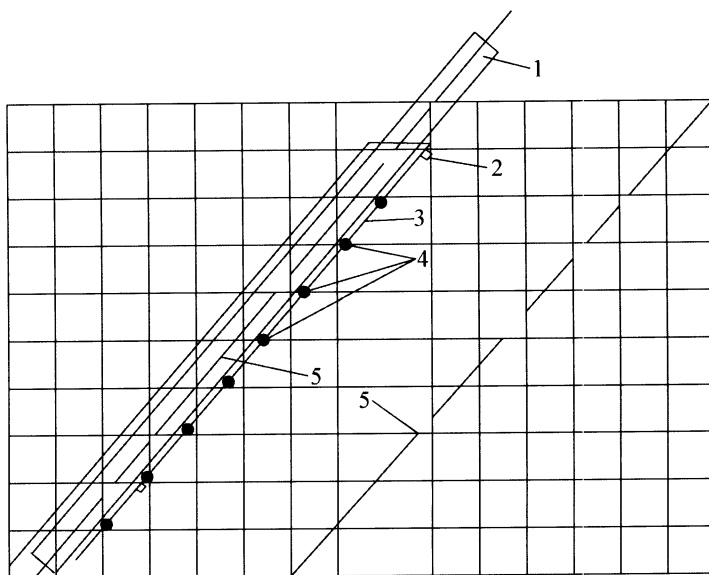
图 6.4.7 水封立板垂直度

6.5 导轨和导轮安装

6.5.1 螺旋气柜导轨安装应符合下列规定:

1 螺旋导轨安装前,应复查壁板上、下挂圈处半径允许偏差,并应根据设计文件规定标出挂圈上导轨的找正点(图 6.5.1)。

2 导轨螺旋线在塔体圆周线上间距的允许偏差应为 $\pm 3 \text{ mm}$ 。



1——导轨;2——定位角钢;3——垫板;4——安装找正点;5——轨面中心线

图 6.5.1 导轨的找正点

3 导轨定位焊后,相邻两导轨间平行距离的允许偏差不应大于 6 mm。与基准圆径向的允许偏差应为 ± 5 mm。

4 导轨焊接后应将焊瘤打磨平整。

6.5.2 有外导架直升气柜导轨的安装应符合下列规定:

1 导轨安装前直线度的允许偏差不应大于其长度的 1‰。

2 导轨安装后垂直度的允许偏差不应大于其高度的 1‰,且径向允许偏差不应大于 10 mm,周向不应大于 15 mm。

3 导轨与导轮接触面的凹凸度不应大于 2 mm,相邻两导轨间水平周向的允许偏差不应大于 5 mm。

4 两对称导轨位置直径的允许偏差不应大于 ± 10 mm。

6.5.3 无外导架直升气柜外导轨的安装应符合下列规定:

1 各导轨在塔体圆周线上间距的允许偏差应为 ± 5 mm。

2 导轨垂直度的允许偏差不应大于其高度的 1‰,且径向允许偏差不应大于 6 mm,周向允许偏差不应大于 10 mm。

3 导轨与导轮接触面凹凸度不应大于 2 mm。

6.5.4 内导轨的安装应符合下列规定:

1 内导轨安装后垂直度的允许偏差不应大于其高度的 1‰,且径向允许偏差不应大于 6 mm,周向允许偏差不应大于 10 mm。

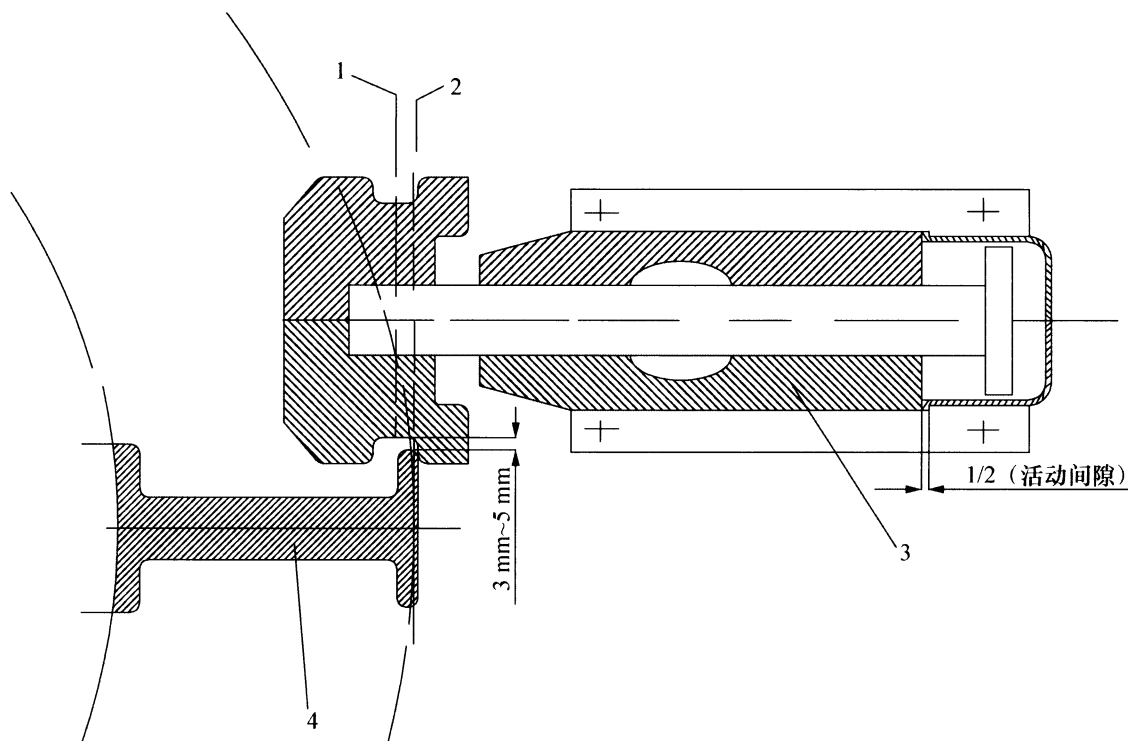
2 导轨与导轮接触面凹凸度不应大于 2 mm。

6.5.5 导轮的安装应符合下列规定:

1 导轮安装应在钟罩、中节本体焊接工作全部结束后进行。

2 导轮安装时,轮缘凹槽和导轨的接触面的间隙应为 3 mm~5 mm(图 6.5.5)。

3 导轮轴和轮的焊接应在安装前进行。导轮找正后应将底座进行焊接固定。



1——导轮轮槽中心;2——圆弧切线;3——导轮架;4——导轨

图 6.5.5 导轮安装

6.6 罩顶拱架和顶板安装

6.6.1 罩顶拱架的安装应符合下列规定：

- 1 拱架安装时应先组装罩顶边环的包边角钢。
- 2 拱架中心环就位后,其顶面标高应大于设计标高 50 mm~200 mm。中心环位置的允许偏差应符合下列规定：
 - 1) 中心线允许偏差不应大于 3 mm。
 - 2) 水平度允许偏差不应大于 2 mm。
- 3 拱架组装后各对称梁应在一条直线上,与中心环的偏差不应大于 10 mm。梁的弯曲弧度应符合设计规定。

6.6.2 顶板安装应符合下列规定：

- 1 顶板搭接间隙不应大于 1 mm。
- 2 顶板搭接长度应符合设计规定,且不应小于 30 mm。

6.7 其他附件安装

6.7.1 气柜的梯子、平台和栏杆的安装应符合现行国家标准 GB 4053《固定式钢梯及平台安全要求》的有关规定。

6.7.2 配重块应逐个称量,并应将重量相等的两组对称布置。当配重块悬挂于立柱上时,不应凸出立柱以外。

- 6.7.3 通过底板进入气柜的气体管道与基础砂垫层接触应密实。
- 6.7.4 弯管和水槽内导气立管组装焊接前,应采用临时垫铁将弯管垫高 20 mm~30 mm,焊接后,应撤出临时垫铁。
- 6.7.5 水槽内导气立管垂直度的允许偏差不应大于其高度的 2‰。
- 6.7.6 各种管口、人孔和附件中心位置的允许偏差应为 ± 10 mm。
- 6.7.7 放散孔、检测孔、采暖管和防雷接地系统的施工应符合设计规定。

7 焊 接

7.1 一 般 规 定

7.1.1 焊接方法应采用焊条电弧焊、气体保护焊和埋弧焊,并应根据设计文件和排版图分析所有焊接接头确定相适应的焊接工艺评定报告。

7.1.2 焊接设备应满足焊接工艺的要求。

7.1.3 当有下列情况之一时,无防护措施不得进行焊接:

- 1 雨天或雪天。
- 2 采用焊条电弧焊时,风速大于 8 m/s;采用气体保护焊时,风速大于 2 m/s。
- 3 当焊接环境温度有下列情况之一时:
 - 1) 低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的普通碳素结构钢。
 - 2) 低于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低合金钢。
 - 3) 低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的屈服强度下限大于 390 MPa 的材料。
- 4 焊接电弧 1 m 范围内相对湿度大于 90%。

7.2 焊接工艺评定和焊接作业指导书

7.2.1 焊接工艺评定应符合现行行业标准 NB/T 47014《承压设备焊接工艺评定》和下列规定:

- 1 焊接工艺评定应包括底板与壁板 T 型角焊缝试件。
- 2 T 型接头角焊缝试件的制备和检验应符合现行国家标准 GB 50128《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》附录 A 的规定。

7.2.2 焊接接头归类后,应根据焊接工艺评定报告编制相应的焊接作业指导书,并应绘制焊缝布置图。

7.2.3 焊接前应对焊接人员进行技术交底。

7.3 焊接人员资格及职责

7.3.1 焊接技术人员应由大专及以上学历,并应有 1 年以上焊接生产实践的人员担任。

7.3.2 焊接技术人员应负责选用焊接工艺评定报告和编写焊接作业指导书,并应参与焊接质量管理,处理焊接技术问题和整理焊接技术资料。

7.3.3 焊接质量检验人员应具有主管部门颁发的质量检验员资格证。

7.3.4 焊接质量检验人员应对现场焊接作业进行全面检查和控制,并应负责确定焊缝检测部位、评定焊接质量和参与焊接技术措施的制定。

7.3.5 焊接操作人员应具有国家质量技术监督部门颁发的《特种设备作业人员作业证》或施工单位焊工考试委员会根据现行国家标准 GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的规定考试

后颁发的焊工作业合格证,方可在有效期内担任合格项目范围内的焊接工作。

7.3.6 焊工应熟悉理解焊接工艺文件,应按焊接作业指导书的规定进行施焊和焊缝外观质量自检,并应填写记录。

7.4 焊 材 管 理

7.4.1 焊接材料应符合焊接作业指导书的规定。

7.4.2 焊接材料管理应符合现行行业标准 JB/T 3223《焊接材料质量管理规程》的有关规定。

7.4.3 施工现场应设置焊接材料库,并应设专人管理。

7.4.4 焊接材料的存放和保管应符合下列规定:

- 1 焊材库应干燥通风,库房内不应存放有害气体和腐蚀性介质。
- 2 焊材库房内温度不应低于 5℃,环境相对湿度不应高于 60%。
- 3 焊接材料存放时,与地面和墙面的距离均不应少于 300 mm。
- 4 焊材应按种类、牌号、批号、规格和入库时间存放,并应做好标识。

7.5 焊 接 施 工

7.5.1 底板焊接时,应先焊接中幅板。中幅板的长度方向距边缘板应留出 500 mm 以上暂不焊接,当与边缘板定位焊后,再进行焊接。

7.5.2 底板焊接顺序应从中心向外,应先焊短焊缝,再焊长焊缝。

7.5.3 水槽壁板下底板的边缘板对接接头,焊后应将壁板连接部位的焊缝磨平。

7.5.4 底板焊接后,底板下面应充满砂子,底板的局部凹凸度不应大于 50 mm。

7.5.5 底板鼓起脱离基础表面大于 30 mm 时,应充填干砂。

7.5.6 水槽壁板的焊接应符合下列规定:

- 1 应先焊接纵向焊缝,后焊接横向焊缝。
- 2 带板与带板组装定位焊接后,再焊接两带板的纵向对接接头。
- 3 焊接带板的纵向对接接头应对称。
- 4 焊接带板之间的横向对接接头和底圈带板与底板的 T 型角接接头时,应采用对称、分段和倒退方法。

5 应先焊接外侧,内侧应清根后焊接。

7.5.7 当采用正装法时,水槽壁板焊接顺序应符合下列规定:

1 应先对底圈带板纵向对接接头从底部向上焊接 300 mm~500 mm,后焊接底圈带板与底板的 T 型角接接头,再组装第二圈带板与底圈带板,并应定位焊接。

2 应先焊接底圈带板纵向对接接头和第二圈带板从下向上 300 mm~500 mm,后焊接底圈带板和第二圈带板横向对接接头,直至焊接完各圈带板。

3 最上方一圈带板与其下圈带板之间横向对接接头的焊接,应在水池平台吊装结束之后进行。

7.5.8 当采用倒装法时,水槽壁板焊接顺序应符合下列规定:

1 应先焊接最上方一圈带板和其下圈带板纵向对接接头,后焊接其横向对接接头,直至焊接完各圈带板。

2 最后焊接底圈带板与底板的 T 型角接接头。

7.5.9 水封挂圈的焊接,应先焊接环形板的对接接头,再焊接立板纵向对接接头、立板与环形板之间的预留角接接头,最后焊接水封与壁板间的横向角接接头。

7.5.10 焊接挂圈与活动塔节壁板横向角接接头时,焊接操作人员应对称均匀分布,并应同时按一个方向施焊。

7.5.11 钟罩最上方带板与拱顶角钢圈组装定位焊后,应采用分段退焊方法完成钟罩最上方带板纵向对接接头的焊接。

7.5.12 拱顶骨架焊接顺序应先径向后周向。周向应先焊接拱顶角钢圈与钟罩边板的角接接头,后焊接拱顶角钢圈与钟罩最上方带板连接的角接接头。

7.5.13 拱架顶板焊接顺序应先径向再周向。应由内向外,最后焊接边板。当中间薄板为条形板时,应先焊接短焊缝,后焊接长焊缝,再焊接边板连接的横向焊缝。

7.5.14 焊接自支承罩顶顶板时,应先焊下面的间断焊缝,再焊上面的连续焊缝。

7.6 修 补

7.6.1 钢板表面缺陷的修补应符合下列规定:

1 当采用打磨修补时,应打磨平滑。打磨后的钢板厚度,不应小于钢板名义厚度扣除负偏差值。

2 缺陷深度或打磨深度大于 1 mm 时,应进行补焊,并应打磨平滑。

7.6.2 焊缝缺陷的修补应符合下列规定:

1 当焊缝表面质量不符合本规范 9.1.1 条的规定时,应进行打磨或补焊。

2 焊缝内部质量不合格时,应在返修前确定缺陷的清除面,清除的深度不宜大于板厚的 2/3。当采用碳弧气刨时,缺陷清除后应修磨刨槽。

3 返修后的焊缝应按本规范 9.1 节和 9.2 节的有关规定进行检测。

7.6.3 焊接修补应按焊接工艺进行,其修补长度不应小于 50 mm。

7.6.4 钟罩顶板的焊缝缺陷可直接进行补焊。

7.6.5 同一部位的返修次数不宜超过 2 次;当超过 2 次时,返修工艺应经单位技术负责人批准。

8 防 腐 蚀

8.0.1 防腐蚀前,应将金属表面的污物和铁锈清除干净,并宜采用喷砂或电动工具进行表面处理。

8.0.2 预制水槽底板结束后,应进行下表面的防腐蚀涂装。水槽底板上表面的防腐蚀涂装应在底板严密性试验合格后进行。下水封内外表面的防腐蚀涂装应在注水试验合格后进行。进气管内外表面的防腐蚀涂装应在安装前进行。

8.0.3 防腐蚀涂装应符合现行国家标准 GB 50726《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》和 GB 50727《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》的有关规定。

9 检查及验收

9.1 焊缝的外观检查

9.1.1 焊缝的外观检查,应符合下列规定:

1 焊缝外形尺寸应符合设计文件的规定,焊缝与母材应圆滑过渡,应成型良好。

2 焊缝外形及热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和肉眼可见的夹渣缺陷。

3 焊缝的局部咬边深度不得大于 0.5 mm,连续咬边长度不得大于 100 mm,每条焊缝两侧咬边长度的总和不得大于焊缝长度的 10%。

4 焊缝质量除应符合本规范外,尚应符合现行国家标准 GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定。

9.1.2 导轨与导轮接触面焊缝应磨平,焊缝表面不允许有裂纹、弧坑、咬边和未焊透缺陷。

9.1.3 水槽壁焊接后的垂直度允许偏差不应大于全高的 1‰,最上带板和最下带板的直径允许偏差应符合表 9.1.3 的规定。

表 9.1.3 最上带板和最下带板的直径允许偏差

单位:mm

水槽壁直径	直径允许偏差
20 000	<10
20 000~30 000	<15
>30 000	<20

9.2 焊缝的无损检测

9.2.1 当边缘板厚度大于或等于 10 mm 时,应对每条对接焊缝的外端 300 mm 范围内进行射线探伤;当边缘板厚度小于 10 mm 时,每个焊工施焊的焊缝应至少抽检 1 条。

9.2.2 底板 3 层钢板重叠部分的搭接接头焊缝、边缘板对接焊缝和底圈壁板的 T 字焊缝的根焊道焊完后,在丁字焊缝 3 个方向各 200 mm 范围内,应进行渗透检测。

9.2.3 当水槽壁钢板厚度大于 8 mm 时,对接焊缝应进行射线检测,抽检数量为纵向焊缝不应少于 10%,横向焊缝不应少于 5%。

当有不合格焊缝时,应在该焊工的不合格焊缝位置延伸方向加倍检测;仍不合格时,应对该焊工的焊缝进行 100%射线检测。

9.2.4 当设计文件对焊缝的无损检测无规定时,应符合下列规定:

1 射线检测应按设计文件和现行行业标准 NB/T 47013.2《承压设备无损检测 第 2 部分:射线检测》的规定执行,检测技术等级不应低于 AB 级,焊缝质量不应低于该标准规定的Ⅲ级。

2 超声检测应按设计文件和现行行业标准 NB/T 47013.3《承压设备无损检测 第 3 部分:超

声检测》的规定执行,检测技术等级不应低于 B 级,焊缝质量不应低于该标准规定的Ⅲ级。

3 渗透检测应按现行行业标准 NB/T 47013.5《承压设备无损检测 第 5 部分:渗透检测》的规定执行,焊缝质量不应低于该标准规定的Ⅲ级。

9.3 严密性试验

9.3.1 底板的严密性试验应进行真空泄漏试验,当真空度达到 0.027 MPa 时,焊缝表面应无泄漏。

9.3.2 底板、壁板的对接焊缝均应进行煤油渗漏试验,焊缝表面应无渗漏。

9.3.3 被螺旋导轨及垫板所覆盖的壁板焊缝,应在导轨及垫板安装前进行煤油渗漏试验,焊缝表面应无渗漏。

9.3.4 开孔补强板的焊缝严密性检查,由信号孔通入 100 kPa~200 kPa 的压缩空气,应无泄漏。

9.4 水槽和下挂圈充水试验

9.4.1 水槽充水试验时,应符合下列规定:

- 1 试验过程中,水温不应低于 5℃。
- 2 充水最大高度应大于水槽溢流堰。
- 3 应设置 6~8 个沉降观测点,注水后,应每天早、晚各测量 1 次。
- 4 试验过程中,当发现底板漏水应立即放水修补。
- 5 充水到最高液位时应保持 48 h。
- 6 水槽应无渗漏和异常变形。

9.4.2 下挂圈的焊缝应进行注水试验,所有焊缝应无渗漏。

9.4.3 应全程监控充水试验,充水速度应符合设计规定。注水期间应每天测量 1 次基础沉降,并进行记录。

10 总体试验与交工

10.0.1 总体试验应在所有安装工作结束,单体验收合格,施工辅助构件拆除后进行。

10.0.2 总体试验前,应对气柜的防腐蚀涂装质量进行验收。

10.0.3 水槽注水前应清除下挂圈、底环和垫梁的临时定位焊缝,水槽和下挂圈内的杂物均应清理干净。

10.0.4 充气之前应符合下列规定:

- 1 气柜和管道系统的切断装置应关闭。
- 2 应在罩顶人孔盖上安装一套 U 型管压力计。
- 3 供气设备和管道供气压力应大于气柜额定操作压力。

10.0.5 充气后应使活动塔节缓慢上升。在上升和下降过程中应沿四周观察导轮与导轨接触情况和导轮运转情况,并应做记录。

10.0.6 在充气过程中,应观察压力计的数值及各活动塔节的上升状况。当发现活动塔节在升降过程中压力突然升高时,应立即停止充气并检查,清除故障后方可继续试验。

10.0.7 当钟罩下水封立板靠近活动中节上水封立板时应减速上升。

10.0.8 活动塔节按设计规定升起后,当压力计数值与气柜设计压力一致时,应采用肥皂水涂抹钟罩顶盖的焊缝进行气密性检查,当有漏气时,应进行修补。

10.0.9 顶盖部分气密性检查合格后,应立即打开排气阀,活动塔节应缓慢下降。

10.0.10 严密性试验合格后应进行快速升降试验 1 次~2 次,升降速度不应大于 1.5 m/min。

当无条件进行快速上升时,可仅进行快速下降试验。

10.0.11 总体试验过程中,应检查下列内容及要求:

- 1 所有焊缝和密封接口处均应无泄漏。
- 2 导轮和导轨在升降过程中应无卡轨、脱轨或升降机构严重变形现象。
- 3 气柜外形应无变形。
- 4 安全限位装置动作应准确。
- 5 供暖装置和补水装置工作应正常。

10.0.12 总体试验合格后,应向建设单位或总包单位提供下列文件:

- 1 材料的质量证明文件或复验、试验报告。
- 2 交工技术文件应包括下列内容,且应符合现行行业标准 HG/T 20237《化学工业工程建设交工技术文件规定》的有关规定:

- 1) 开箱检验记录。
- 2) 基础复验记录。
- 3) 焊工登记表。

- 4) 焊接工艺规程。
- 5) 施焊记录。
- 6) 焊接接头表面质量检查记录。
- 7) 焊缝返修记录。
- 8) 金属焊接结构湿式气柜总体尺寸检查记录。
- 9) 焊工及探伤部位图。
- 10) 磁粉探伤报告。
- 11) 渗透探伤报告。
- 12) 射线探伤报告。
- 13) 湿式气柜试验记录。
- 14) 防腐蚀施工工序质量控制表。
- 15) 防腐蚀施工质量验收表。
- 16) 基础沉降观测记录。
- 17) 工程中间交接证书。
- 18) 工程交接证书。
- 19) 竣工图和设计变更文件。
- 20) 主体结构的预制记录及排版图。

本规范用词说明

1 为了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，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应这样做的用词：

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用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- [1] 立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范 GB 50128
- [2] 混凝土结构工程施工质量验收规范 GB 50204
- [3] 钢结构工程施工质量验收规范 GB 50205
- [4] 现场设备、工业管道焊接工程施工规范 GB 50236
- [5] 工业设备及管道防腐蚀工程施工规范 GB 50726
- [6] 工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范 GB 50727
- [7] 锅炉和压力容器用钢板 GB 713
- [8] 铁路用热轧钢轨 GB 2585
- [9] 低压流体输送用焊接钢管 GB 3091
- [10] 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带 GB/T 3274
- [11] 固定式钢梯及平台安全要求 GB 4053
- [12] 非合金钢及细晶粒钢焊条 GB/T 5117
- [13] 热强钢焊条 GB/T 5118
- [14] 埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂 GB/T 5293
- [15] 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝 GB/T 8110
- [16] 输送流体用无缝钢管 GB/T 8163
- [17] 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
- [18] 化学工业工程建设交工技术文件规定 HG/T 20237
- [19] 焊接材料质量管理规程 JB/T 3223
- [20] 承压设备无损检测 第 2 部分:射线检测 NB/T 47013.2
- [21] 承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测 NB/T 47013.3
- [22] 承压设备无损检测 第 5 部分:渗透检测 NB/T 47013.5
- [23] 承压设备焊接工艺评定 NB/T 47014

中华人民共和国化工行业标准

金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范

HG/T 20212—2017

条 文 说 明

目次

修订说明 (31)

1 总则 (32)

2 术语和符号 (33)

2.1 术语 (33)

3 基础验收 (34)

4 材料验收 (35)

4.1 一般规定 (35)

4.2 钢板 (35)

4.4 焊接材料 (35)

4.5 涂装材料 (35)

5 预制 (36)

5.1 一般规定 (36)

5.2 底板预制 (36)

5.4 活动塔节预制 (36)

5.5 钟罩顶预制 (36)

5.6 附件预制 (36)

6 组装 (37)

6.2 底板的组装 (37)

7 焊接 (38)

7.1 一般规定 (38)

7.2 焊接工艺评定和焊接作业指导书 (38)

7.3 焊接人员资格及职责 (38)

7.4 焊材管理 (38)

7.5 焊接施工 (38)

7.6 修补 (38)

10 总体试验与交工 (39)

修 订 说 明

HG 20212—2017《金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范》经工业和信息化部于 2017 年 4 月 12 日以第 14 号公告批准颁布。

本规范是在 HGJ 212—1983《金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范》的基础上修订而成。本规范修订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结和吸收了气柜施工技术管理经验,广泛地征求了国内大中型化工工程建设企业的意见,以充分反映现行管理体制下的化工行业施工管理的特点和要求,同时参考和采用了国家和其他行业的相关标准。

为便于施工、监理、总承包、建设等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

1 总 则

1.0.2 在本规范修订前版本适用范围最大容量为 $22\,000\text{ m}^2$ 和现行国家标准 HG 20517—1992《钢制低压湿式气柜》适用范围界定设计压力为 $4\,000\text{ Pa}$ 、公称容积为 $50\text{ m}^3\sim 100\,000\text{ m}^3$ 的基础上,结合赛鼎工程有限公司获取的专利《一种湿式气柜》CN201391740Y,可使湿式气柜设计压力达到 $8\,000\text{ Pa}$,可满足较高压力的储气使用要求,《化工设备与管道》2006 年第 2 期刊登的上海工程化学设计院《湿式气柜设计》,介绍了气柜容积最大已达 $150\,000\text{ m}^3$,故本规范适用范围考虑了目前国内气柜设计压力和公称容积实际状况。

1.0.5 设计文件是气柜施工的基本依据,按图施工是国务院令第 279 号发布的《建设工程质量管理条例》第 28 条和第 29 条的规定,应严格执行。施工单位可对设计文件修改或提出材料代用建议,经原设计单位研究决定后作出设计变更,签署意见并盖章后,方可按变更后的设计要求进行施工。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1~2.1.5 国内没有气柜及其部件标准化名词术语,本术语参考现行行业标准 HG 20517—1992《钢制低压湿式气柜》和相关文献进行了定义。

2.1.6~2.1.8 直接采用了现行行业标准 NB/T 47014—2011《承压设备焊接工艺评定》的术语。

2.1.9 本术语参照了现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的规定,把焊接责任人员和焊接作业人员统称为“焊接人员”。

3 基础验收

3.0.1 为新增条文。明确基础交接时,基础施工单位应提交现行国家标准 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定的混凝土结构子分部工程施工质量验收文件和资料。

3.0.6 为新增条文。参照了现行行业标准 SH3046—1992《石油化工立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范》中附录一(五)“……沿罐壁圆周方向任意 10 m 弧长内的沉降差不应大于 25 mm……”的规定提出了要求。

4 材料验收

4.1 一般规定

4.1.2 为新增条文。材料应当按其供货批量或逐件提供有生产单位检验章的产品质量证明文件，当供货商只能提供复印件时应当加盖其质量检验章和检验员签字。产品质量证明文件的内容及特性数据应符合现行国家标准的有关规定。

4.1.3 为新增条文。参考了现行国家标准 GB 50235—2010《工业金属管道工程施工规范》中 4.1.3 条的规定。对材料产品质量证明书有疑义是指主要性能指标或试验结果与标准不符或特性数据不全的情况。

4.2 钢 板

4.2.1、4.2.2 为新增条文。参考了现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定进行编制。

4.2.3 为新增条文。依据现行国家标准 GB/T 8923.1—2011《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》的有关规定，对到货钢板表面的锈蚀等级和处理等级进行目视评价，制定基体处理施工工艺。

4.4 焊接材料

4.4.1、4.4.2 焊接材料管理是焊接质量控制的一个重要环节。项目管理应针对该环节设岗定员，现场临时设施应设焊接材料库，发放、回收统一管理。焊接材料管理员应了解焊接材料方面的知识，掌握相应的国家现行标准。

4.5 涂装材料

4.5.1 为新增条文。采用了现行国家标准 GB 50727—2011《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范》中第 13 节的有关规定，明确了检查方法。

4.5.2 为新增条文。参考了现行国家标准 GB 50484—2008《石油化工建设工程施工安全技术规范》中第 3.1 节的有关规定。

5 预 制

5.1 一 般 规 定

5.1.1 为新增条文。依据现行国家标准 GB/T 19001—2008《质量管理体系 要求》中“7.6 监视和测量设备的控制”的要求和 GB 50128—2014《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》的有关规定。应根据产品情况和施工方案规定的预制、组装和检验过程中使用的自制量具(样板),提出制作和检验部门组织自行鉴定要求,并做出标识、建立台账纳入计量器具控制范围。

5.1.2 为新增条文。依据现行国家标准 GB 50128—2014《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》的有关规定编制。

5.1.5 为新增条文。依据现行国家标准 GB/T 19001—2008《质量管理体系 要求》中“7.5.3 标识和可追溯性”的要求编制。

5.2 底 板 预 制

5.2.2 为新增条文。依据现行国家标准 GB 50128—2014《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》的有关规定,修订了边缘板和中幅板的允许偏差。

5.4 活 动 塔 节 预 制

5.4.1、5.4.4 为新增条文。依据现行国家标准 GB 50128—2014《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》的有关规定,修订了壁板的允许偏差。

5.5 钟 罩 顶 预 制

5.5.1 为新增条文。根据钟罩曲率制作成型胎具,采用自制液压工装技术措施,实现钟罩顶预制成型尺寸要求。

5.5.3 为新增条文。球瓣几何尺寸允许偏差参考了现行国家标准 GB 12337—2014《钢制球形储罐》的有关规定编制。

5.6 附 件 预 制

5.6.1 为新增条文。为了保证行走人员的安全,梯子、平台及栏杆应符合现行国家标准的有关规定。

6 组 装

6.2 底板的组装

6.2.1~6.2.4 依据现行行业标准 SH 3046—1992《石油化工立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范》的有关规定编制。

7 焊 接

7.1 一 般 规 定

7.1.1~7.1.3 为新增条文。依据现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定编制。

7.2 焊接工艺评定和焊接作业指导书

7.2.1 为新增条文。依据现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》、GB 50128—2014《立式圆筒形钢制焊接储罐施工规范》附录 A 的有关规定直接引用。

7.2.2 为新增条文。依据现行行业标准 TSG R0004—2009《固定式压力容器安全技术监察规程》释义 4.2.1 直接引用“焊接作业指导书”。

7.2.3 为新增条文。依据现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》中第 3.0.1 条第 1 款的规定编制。

7.3 焊接人员资格及职责

7.3.1~7.3.6 为新增条文。焊接人员是保证产品焊接质量最基本的资源条件。依据现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定编制。

7.4 焊 材 管 理

7.4.1~7.4.3 为新增条文。焊接人员是保证产品焊接质量最基本的资源条件。依据现行国家标准 GB 50236—2011《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关规定编制。

7.5 焊 接 施 工

7.5.1~7.5.3 参考现行国家标准 GB 50128—2014《立式圆筒形焊接油罐施工及验收规范》和现行行业标准 SH/T 3530—2011《石油化工立式圆筒形钢制储罐施工技术规程》的有关规定编制。

7.6 修 补

7.6.5 为新增条文。依据 TSG R0004—2009《固定式压力容器安全技术监察规程》的有关规定直接引用。

10 总体试验与交工

10.0.12 依据现行行业标准 HG/T 20237—2014《化学工业工程建设交工技术文件规定》的有关规定编制。