



中华人民共和国石油天然气行业标准

石油建设工程质量检验 评定标准 储罐工程

SY 4026—93

主编部门：中国石油天然气总公司基建工程局
批准部门：中 国 石 油 天 然 气 总 公 司
施行日期：1 9 9 4 年 3 月 1 日

1 总 则

1.0.1 本标准适用于油田、气田、长输管道站及油气库、炼油厂现场组装焊接的钢制球形储罐、立式圆筒形钢制焊接储罐（简称立式储罐）及气柜工程的质量检验和评定，其具体适用范围如下：

“球形储罐工程”适用于设计温度高于 -20°C ，壁厚小于或等于50mm的碳素钢及低合金钢制球形储罐现场组焊工程的质量检验和评定。

“立式储罐工程”适用于在地面上建造的、储存液态石油及石油产品的立式圆筒形钢制焊接储罐现场组焊工程的质量检验和评定。

“气柜工程”适用于最大容积为 22000m^3 的碳素钢及普通低合金钢制焊接湿式气柜现场组焊工程的质量检验和评定。

“涂漆工程和绝热工程”适用于储罐工程外部涂漆及绝热工程的质量检验与评定。

“梯子、平台、栏杆制作安装工程”适用于储罐工程的梯子、平台、栏杆制作安装工程的质量检验与评定。

1.0.2 本标准按工序划分分项工程、按台或设计分区划分分部工程及单位工程。分项、分部、单位工程的名称应符合表1.0.2的规定。

1.0.3 在执行本标准的同时，尚应遵守SY 4024—93《石油建设工程质量检验评定标准 通则》的规定。

1.0.4 本标准的主要指标和要求是根据下列标准规范提出的：

GBJ 94—86《球形储罐施工及验收规范》；

GB 150—89《钢制压力容器》；

GB 12337—90《钢制球形储罐》；

分项、分部、单位工程名称

表 1.0.2

序号	单位工程名称	分部工程名称	分项工程名称
1	容积为 400m^3 及其以上球形储罐每台为一个单位工程	* 球形储罐组焊	* 球形储罐组装 * 球形储罐焊接
		涂漆、绝热及梯子、平台	涂漆 绝热 梯子、平台、栏杆制作安装
2	容积为 200m^3 及其以下球形储罐一个设计分区为一个单位工程	每台球形储罐为一个分部工程	* 球形储罐组装 * 球形储罐焊接 涂漆 绝热 梯子、平台、栏杆制作安装
3	容积小于 1000m^3 立式储罐一个设计分区为一个单位工程或与其它储罐同为一个单位工程	一台或同规格几台立式储罐为一个分部工程	容积小于 1000m^3 立式储罐组装、焊接、涂漆及绝热
4	容积为 1000m^3 （含 1000m^3 ）到 10000m^3 （不含 10000m^3 ）立式储罐一个设计分区为一个单位工程	一台立式储罐为一个分部工程	* 立式储罐制作 * 立式储罐组装焊接 梯子、平台、栏杆制作安装 涂漆 绝热
5	容积为 10000m^3 及其以上立式储罐每台为一个单位工程	立式储罐制作	立式储罐制作
		* 立式储罐组焊	* 立式储罐罐底组装焊接 * 立式储罐罐壁组装焊接 * 立式储罐罐顶组装焊接 * 立式储罐附件安装
		涂漆、绝热及梯子、平台	涂漆 绝热 梯子、平台、栏杆制作安装
6	气柜每一个设计分区为一个单位工程	每台气柜为一个分部工程	* 气柜制作 * 气柜组装焊接 梯子、平台、栏杆制作安装 涂漆

注：*号表示主要分部、分项工程。

劳动部颁布的《压力容器安全技术监察规程》;

GBJ 128—90《立式圆筒形钢制焊接油罐施工及验收规范》;

SYJ 4012—87《立式圆筒形钢制焊接拱顶储罐施工及验收规范》;

HGJ 212—83《金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范》;

GBJ 205—83《钢结构工程施工及验收规范》;

SBJ 22—90《石油化工企业设备与管道涂料防腐设计与施工规范》;

GBJ 126—89《工业设备及管道绝热工程施工及验收规范》。

1.0.5 储罐工程质量保证资料核查的内容,应符合本标准附录 A 的规定。

1.0.6 检验工程质量所使用的器具,应符合本标准附录 B 的规定。

2 球形储罐组装工程

2.1 保证项目

2.1.1 受压元件、支柱所用的材料及制造质量必须符合设计要求和有关规范、规程、标准的规定。

检验方法 检验产品出厂合格证及质量证明书,检查现场对球壳板曲率几何尺寸和表面质量的复验记录。

2.1.2 球壳板及球壳板周边现场超声波抽查探伤结果必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查超声波探伤报告

2.1.3 球壳板厚度的现场抽检结果必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查测厚报告

2.2 基本项目

2.2.1 支柱与球壳板组对的质量要求及其规定分值应符合表2.2.1的规定。

支柱与球壳板组对的质量

要求及其规定分值 表 2.2.1

质量要求	位置正确	组对间隙均匀	相贯线坡口切割符合规定
规定分值	* 40	30	30

检查数量 全部检查

检验方法 观察检查及用尺测量

2.2.2 支柱安装过程的质量要求及其规定分值应符合表2.2.2的规定。

支柱安装过程的质量

要求及其规定分值 表 2.2.2

质量要求	垫铁设置符合规范规定	拉杆安装对称、均匀、紧固	地脚螺栓垂直、螺母紧固
规定分值	40	30	30

检查数量 全部检查。

检验方法 观察和用扳手拧试。

2.2.3 球壳板组装的质量要求及其规定分值应符合表 2.2.3 的规定。

球壳板组装的质量要

求及其规定分值 表 2.2.3

质量要求	焊缝排列符合规定	不得强力组装	球壳板表面无超标损伤	坡口表面清洁
规定分值	20	40	20	20

检查数量 全部检查

检验方法 观察检查

2.3 允许偏差项目

2.3.1 球壳板组装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 2.3.1 的规定。

2.3.2 零部件安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 2.3.2 的规定。

2.3.3 支柱、连接板安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 2.3.3 的规定。

球壳板组装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值 表 2.3.1

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检 验 方 法	规定分值
1	对口间隙	± 2	检查焊缝的 10%	用塞尺检查	55
2	对口错边量	$b \leq 3$ 且 $\leq \delta_n/4$		用焊接检验尺或样板和直尺检查	
3	棱角 E (包括错边量)	≤ 7		用弦长 $\leq 1m$ 的样板和直尺检查	
4	赤道截面最大内径与最小内径之差 两极净距与设计内径之差	$\leq 7D/1000$ 且 ≤ 80	全部检查	用水准仪、吊线和尺检查	

零部件安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值 表 2.3.2

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	开孔位置	≤ 5	全部检查	用尺检查	25
2	接管外伸长度	≤ 5		用尺检查	
3	接管法兰平面与接管中心轴线垂直度	$\leq d/100$ 且 ≤ 3		用水平尺和尺检查	

支柱、连接板安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值 表 2.3.3

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
* 1	支柱直线度		$\leq L/1000$ 且 ≤ 10	全部检查	拉线和用尺检查	20
	支柱垂直度	$H \leq 8000\text{mm}$	≤ 10	全部检查	用经纬仪或线坠和直尺测量	
		$H > 8000\text{mm}$	$\leq 1.5H/1000$ 且 ≤ 15			
2	连接板位置		≤ 10	抽查 20 %	用尺测量	

符合表 2.4.1 的统一格式。

2.4 球形储罐组装分项工程质量检验评定表

2.4.1 球形储罐组装分项工程质量检验评定表应

球形储罐组装分项工程质量检验评定表

表 2.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

项 目		实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数
项 目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
保证 项目	1	受压元件、支柱所用的材料及制造质量必须符合设计要求和有关规范、规程、标准的规定												
	2	球壳板及地壳板周边现场超声波探伤结果必须符合设计要求和规范规定												
	3	球壳板厚度的现场抽检结果必须符合设计要求和规范规定												
基本 项目	1. 支柱与球壳板组对	* (1)	位置正确									40		
		(2)	组对间隙均匀									30		
		(3)	相贯线坡口切割符合规范规定									30		
	2. 支柱安装过程的质量要求	* (1)	垫铁放置符合规范规定									40		
		(2)	拉杆安装对称、均匀、紧固									30		
		(3)	地脚螺栓垂直、螺母紧固									30		
	3. 球壳板组装	(1)	焊接排列符合规定									20		
		* (2)	不得强力组装									40		
		(3)	球壳板表面无超标损伤									20		
		(4)	坡口表面清洁									20		

续表

	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分 数
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许偏差项目	1. 球板装	(1)	对口间隙		± 2											55		
		* (2)	对口错边量		$b < 3$ 且 $\leq \delta_n/4$													
		(3)	棱角 E (包括错边量)		≤ 7													
		(4)	赤道截面最大与最小的内径之差、两级净距离与设计内径之差		$\leq 7D/1000$ 且 ≤ 80													
	2. 部件装	(1)	开孔位置		≤ 5											25		
		(2)	接管外伸长度		≤ 5													
		(3)	接管法兰平面与接管中心轴线垂直度		$\leq d/100$ 且 ≤ 3													
	3. 支柱、连接板装	(1)	支柱垂直度	支柱直线度		$\leq L/1000$ 且 ≤ 10										20		
				$H \leq 8000\text{mm}$		≤ 10												
				$H > 8000\text{mm}$		$\leq 1.5H/1000$ 且 ≤ 15												
		(2)	连接板位置		≤ 10													
检查结果	保证项目		符合要求的 项, 不符合要求的 项															
	基本项目		检查 项, 合计 分, 总平均 分															
	允许偏差项目		实测 项, 合计 分															
评定等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:					核定等级		专职质量检查员:										

年 月 日

3 球形储罐焊接工程

3.1 保证项目

3.1.1 球形储罐焊接前其焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定。

检验方法 检查焊接工艺评定报告。

3.1.2 焊工、无损检测人员必须持有劳动部门签发的相应项目及有效的锅炉压力容器焊工合格证及无损检测人员资格证。

检验方法 检查合格证及资格证。

3.1.3 球形储罐所使用的焊接材料必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查焊材质量证明书及复验报告。

3.1.4 焊缝的无损探伤必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查探伤报告。

3.1.5 球形储罐焊后整体热处理必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查整体热处理温度曲线及热处理记录。

3.1.6 产品焊接试板的外观质量、无损检测结果、力学和弯曲性能试验必须符合规范规定。

检验方法 检查试验报告。

3.1.7 球形储罐的压力试验和气密性试验必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查试验记录。

3.1.8 焊缝及热影响区表面不得有裂纹。

检验方法 观察检查。

3.2 基本项目

3.2.1 罐表面、焊缝及热影响区表面的质量要求及其规定分值应符合表 3.2.1 的规定。

罐表面、焊缝及热影响区表面的质量要求及其规定分值

表 3.2.1

质量要求	焊缝表面及热影响区不得有咬边、飞溅、不应有气孔、夹渣、凹陷、未焊满等缺陷	球罐表面不应有机械损伤、电弧擦伤、表面不应有熔合性飞溅, 工卡具拆除后罐表面质量符合规范规定	角接焊缝饱满、成型美观, 有圆滑过渡到母材的几何形状
规定分值	* 40	30	30

检查数量 抽查 20%。

检验方法 观察检查。

3.2.2 球罐焊接过程的质量要求、检查数量、检

验方法及其规定分值应符合表 3.2.2 的规定。

球罐焊接过程的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值

表 3.2.2

质量要求	环境监测记录完整	焊条烘干符合工艺规定	预热热符合工艺规定	线能量应符合工艺规定
检查数量	随机抽查			
检验方法	检查气象记录	检查焊条烘干记录	用点温计测量或检查焊接记录	检查焊接记录,并在现场进行随机测量
规定分值	20	20	* 30	* 30

3.3 允许偏差项目

3.4 球罐焊接分项工程质量检验评定表

3.3.1 球形储罐焊缝允许偏差项目的质量指标、

检查数量、检验方法及其规定分值应符合表

3.3.1 的规定。

3.4.1 球罐焊接分项工程质量检验评定表应符合

表 3.4.1 的统一格式。

球形储罐焊缝允许偏差项目的质量指标检查数量、检验方法及其规定分值

表 3.3.1

项次	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	焊缝尺寸	对接 焊缝 余高	$\delta_n \leq 12$	0~1.5		总长度的 20%, 每 500mm 查一点	用焊接检验尺 检查	30
			$12 < \delta_n \leq 25$	0~2.5				
			$25 < \delta_n \leq 50$	0~3				
		对接焊缝宽度		比坡口每边增宽 1~2			用焊接检验尺	30
		角焊缝焊脚尺寸		按设计要求				
2	对口错边量				$b \leq 3$ $H \leq \delta_n/4$		用焊接检验尺	30
3	棱角 E (包括错边量)				≤ 10		用弦长 $\geq 1m$ 的 样板和尺检查	40

球形储罐焊接分项工程质量检验评定表

表 3.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

保证项目	项 目										质量情况												
	1	焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定																					
	2	焊工、无损检测人员必须持有劳动部门签发的相应项目及有效的锅炉压力容器焊工合格证及无损检测人员资格证																					
	3	焊接材料必须符合设计要求和规范规定																					
	4	焊缝的无损探伤必须符合设计要求和规范规定																					
	5	焊后整体热处理必须符合设计要求和规范规定																					
	6	产品焊接试板的外观质量、无损检测结果、力学和弯曲性能试验必须符合规范规定																					
	7	球形储罐的压力试验和气密性试验必须符合设计要求和规范规定																					
	8	焊缝及热影响区表面不得有裂纹																					
基本项目	项 目										实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	1. 罐表面、 焊缝及热影响 区表面质量	* (1)	焊缝表面及热影响区不得有咬边、气孔、夹渣、凹陷、飞溅、未焊满等缺陷																		40		
		(2)	球罐表面不应有机械损伤、电弧擦伤,表面不应有熔合性飞溅,工卡具拆除后,罐表面质量符合规范规定																		30		
		(3)	角接焊缝饱满、成型美观,有圆滑过渡到母材的几何形状																		30		

续表

基本项目	项 目				实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
2. 球罐焊接过程的质量要求	(1)	环境监测记录完整												20					
	(2)	焊条烘干符合工艺规定												20					
	* (3)	预热热符合工艺规定												30					
	* (4)	线能量应符合工艺规定												30					
允许偏差项目	项 目				规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	1. 焊缝尺寸	(1)	对接焊缝余高	$\delta_n \leq 12$	0~1.5											30			
				$12 < \delta_n \leq 25$	0~2.5														
				$25 < \delta_n \leq 50$	0~3														
		(2)	对接焊缝宽度 (比坡口每边增宽)		1~2														
		(3)	角焊缝焊脚尺寸		按设计要求														
	2	对口错边量				$b \leq 3$ 且 $\leq \delta_n/4$										30			
	* 3	棱角 E (包括错边量)				≤ 10										40			
	检查结果	保证项目		符合要求的项, 不符合要求的项															
基本项目		检查项, 合计分, 总平均分																	
允许偏差项目		实测项, 合计分																	
评定等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:					核定等级		专职质量检查员:											

年 月 日

4 1000m³ 以下立式储罐组装、焊接、涂漆及绝热工程

4.1.6 焊接及探伤工作必须由经考试合格、并持有相应合格证、资格证的人员担任。

检验方法 检查合格证及资格证。

4.1 保证项目

4.2 基本项目

4.1.1 储罐所用钢材、焊接材料及附件必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查钢材、焊接材料及附件出厂质量证明书或复验报告。

4.1.2 油漆、绝热材料及其制品的性能, 必须符合设计要求或规范规定。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

4.1.3 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定。

检验方法 检查焊接工艺评定报告。

4.1.4 储罐用板材及焊缝的无损探伤, 必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查探伤报告。

4.1.5 储罐的严密性、强度和固定顶的稳定性试验, 浮顶升降试验以及排水管、罐内加热器的压力试验必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查试验报告或试验记录。

4.2.1 储罐所用钢板、型钢表面及预制的质
量要求、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 4.2.1 的规定。

储罐所用钢板、型钢表面及预制的质
量要求检查数量、检验方法及其规定分值

表 4.2.1

质量要求	排板应符合规范规定	钢板及型钢表面平整、无分层、裂纹、夹渣、折皱等缺陷	坡口平滑、无夹渣、熔渣、分层及裂纹等缺陷
检查数量	全部检查	抽查 10%	
检验方法	检查排板图观察排板情况	观察检查和检查施工记录	
规定分值	* 40	30	30

4.2.2 罐底、罐壁、罐顶板组对的质量要求及其

规定分值应符合表 4.2.2 的规定。

罐底、罐壁、罐顶板组对的质量要求及其规定分值 表 4.2.2

质量要求	对接罐壁板内表面应齐平	罐体表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平、焊疤清除干净	罐底板下表面防腐应符合设计要求和规范规定
规定分值	30	* 40	30

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查或检查施工记录。

4.2.3 附件安装的质量要求及其规定分值应符合表 4.2.3 的规定。

附件安装的质量要求及其规定分值 表 4.2.3

质量要求	栏杆、构件成形良好，无毛刺、无锐角、无焊瘤、无飞溅	构件安装位置正确、牢固，平台平整不积水	罐内加热器安装的坡度应符合设计要求
规定分值	40	30	30

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查。

4.2.4 储罐焊缝的质量要求及其规定分值应符合

表 4.2.4 的规定。

储罐焊缝的质量要求及其规定分值 表 4.2.4

质量要求	坡口表面、坡口两侧及搭接部位应清洁干燥	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷。罐壁纵向对接焊缝不得有低于母材表面的凹陷	角焊缝应有到母材的圆滑过渡
规定分值	30	* 40	30

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查。

4.2.5 涂漆前钢材表面及涂漆的质量要求及其规定分值应符合表 4.2.5 的规定。

涂漆前钢材表面及涂漆的质量要求及其规定分值 表 4.2.5

质量要求	除锈应符合设计要求	油漆附着良好，涂层均匀颜色一致，无损伤，无漏涂	底漆及面漆的涂层结构应符合设计要求
规定分值	* 40	30	30

检查数量 设备每台检查 5 处，每处检查面积不小于 100cm²，附属钢结构同类型的抽查 5 处，每处检查面积为 50~100cm²。

绝热工程安装的质量要求及其规定分值 表 4.2.6

质量要求	支承件的连接应牢固，其规格尺寸及间距应符合设计要求或规范规定	绝热层各层间贴合紧密，填充饱满，表面平整，圆弧均匀	成形制品的接缝应错开，嵌填应饱满	抹面层无酥松、干裂，表面平整光洁，轮廓整齐无铁丝露头，断缝符合设计要求和规范规定	包缠层和金属保护层无松脱、翻边、豁口翘缝和明显的凹坑，保护层的搭接尺寸符合设计要求或规范规定
规定分值	20	20	20	20	20

检验方法 观察检查。

4.2.6 绝热工程安装的质量要求及其规定分值应符合表 4.2.6 的规定。

检查数量 每 50m² 抽查三处。小于 50m² 也抽查三处。

检验方法 观察检查或用小锤轻击。

4.3 允许偏差项目

4.3.1 储罐组焊后其尺寸允许偏差项目的质量指

标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 4.3.1 的规定。

4.3.2 储罐焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 4.3.2 的规定。

4.3.3 绝热层、保护层安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 4.3.3 的规定。

储罐组焊后其尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 4.3.1

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值								
1	罐底	底板局部凹凸变形	$\leq 2L/100$ 且 ≤ 50	按面积抽查 10% 按各类被检件数的 10% 检查, 但每一类被检件, 均不得少于 3 件	沿径向拉线测量	55								
		垫板应与对接的两块底板贴紧	间隙 ≤ 1		用塞尺检查									
		中幅板搭接宽度	± 5		用尺量									
2	第一圈罐壁板	相邻两壁板上口水平差	≤ 2		按各类被检件数的 10% 检查, 但每一类被检件, 均不得少于 3 件		用连通管和尺检查或水准仪检查	55						
		整个圆周上任意两点水平差	≤ 6				吊线和用尺检查							
		垂直度	≤ 3											
3	壁板对接	纵向焊缝 ($\delta_n \leq 10\text{mm}$)	≤ 1				按各类被检件数的 10% 检查, 但每一类被检件, 均不得少于 3 件		用刻槽样板和尺检查	55				
		环向焊缝 (上圈壁板 $\delta_n < 8\text{mm}$)	≤ 1.5											
4	壁板搭接	宽 度	± 5						按各类被检件数的 10% 检查, 但每一类被检件, 均不得少于 3 件		用尺检查	55		
		间 隙	≤ 1											
		丁字缝间隙	≤ 2											
5	底圈壁板半径	$D \leq 12.5\text{m}$	± 13	按直径方向检查 8 个数据							在底圈罐壁内表面 1m 高处用尺检查		55	
6	罐壁	高 度	$\pm 5H/1000$	检查 8 个点							用尺测量			55
		垂直度	$\leq 4H/1000$ 且 ≤ 50	检查 4 个方向, 8 个点							用吊线和尺或经纬仪检查			
7	壁板局部凹凸变形	$\delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 13	不少于 20 处	用弦长 1.5m 的样板和尺检查						55			
		$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 10											
8	固定顶	局部凹凸变形	≤ 15	按面积抽查 10%	用弧形样板检查									
		支撑柱垂直度	$\leq H/1000$ 且 ≤ 10	按各类被检件数的 10% 检查, 但每一类被检件均不得少于 3 件	用吊线和尺检查									
		搭接板宽度	± 5		用尺测量									
9	浮顶	浮顶板搭接宽度	± 5		用尺测量									
		边缘板与底圈壁板间隙	± 15		用尺测量									
10	开孔接管	中心位置偏差接管外伸长度	≤ 10 ± 5	不少于 3 处	吊线和用尺检查		55							
		法兰面与接管中心线垂直	$\leq d/100$ 且 ≤ 3		用直尺和尺检查									

注: (1) L ——变形长度; (2) H ——设计高度; (3) d ——法兰外径。

焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 4.3.2

项次	项 目			规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值		
* 1	对接 焊缝 咬边	深 度		≤ 0.5	检查长度为焊 缝总长度的 10%, 每 500mm 检查 1 点	用焊接检验尺检查	25		
		连续长度		≤ 100					
		焊缝两侧总长度		$\leq 10L\%$					
* 2	焊缝 余高	浮顶及内浮顶罐壁板内侧焊缝		≤ 1					
		其余 焊缝	纵向 ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)	≤ 2.0					
			环向 ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)	≤ 2.5					
* 3	角焊缝焊脚			符合设计要求					用 1m 长的样板检查
* 4	壁板焊缝棱角 E ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)			≤ 10					
* 5	焊缝宽度 (比坡口每边增宽)			1~2		用焊接检验尺检查			

注: L ——焊缝总长。

绝热层、保护层安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值 表 4.3.3

项次	项 目			允许偏差 (mm)	规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
1	隔 热 层	厚度 (S)	硬质制品	+ 10 - 5		每 50m ² 抽查 3 处, 不 足 50m ² 的也抽查 3 处	用钢针刺入 隔热层用尺测 量	10
			软质及半硬质制品	+ 10% S - 5% S 且在 ±10 内				
			充填、 浇注及 喷涂	绝热层厚度 > 50mm	+ 10 %		切取试样进 行容重检查	
				绝热层厚度 ≤ 50mm	+ 5			
		容重 (U)	硬质、半硬质制品	+ 5 % U			用尺测量	
			软质、喷漆、浇注	+ 10 % U				
			砌缝宽度 (硬质制品)		≤ 5		用 1m 的靠尺 及塞尺检查	
2	保 护 层	平整 度	金属层	≤ 4			用尺测量	
			抹面层及包缠层	≤ 5				
			金属层椭圆度	≤ 10				

4.3.4 梯子、平台、栏杆安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 4.3.4 的规定。

梯子、平台、栏杆安装允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 4.3.4

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
1	平台	标高	± 10	按构件的种 类及件数各抽 查 10%，但每 一种不少于 3 件	用钢尺	10
		梁水平度	$L/1000$ 且 ≤ 20		用水平尺	
2	直梯垂直度		$H/1000$ 且 ≤ 15		用吊线和钢尺检查	
3	栏杆立柱垂直度		$4H/1000$ 且 ≤ 5			

4.4 1000m³ 以下立式储罐组装、焊接、
涂漆及绝热分项工程质量检验评定表

及绝热分项工程质量检验评定表应符合表 4.4.1
的统一格式。

4.4.1 1000m³ 以下立式储罐组装、焊接、涂漆

1000m³ 以下立式储罐组装、焊接、涂漆
及绝热分项工程质量检验评定表

表 4.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

保 证 项 目	项 目		质量情况
	1	储罐所用钢材、焊接材料及附件必须符合设计要求和规范规定	
	2	油漆、绝热材料及其制品的性能, 必须符合设计要求或规范规定	
	3	焊接工艺评定试验及结果必须符合设计要求和规范规定	
	4	储罐用板材及焊缝的无损探伤, 必须符合设计要求和规范规定	
	5	储罐的严密性、强度和固定顶的稳定性试验、浮顶升降试验以及排水管、罐内加热器的压力试验, 必须符合设计要求和规范规定	
	6	焊接及探伤工作必须由经考试合格, 并持有相应合格证、资格证的人员担任	

续表

	项 目			实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
基本项目	1. 钢板、型钢表面及预制的 质量要求	* (1)	排板应符合规范规定											40				
		(2)	钢板及型钢表面应平整、无分层、裂纹、夹渣、折皱等缺陷											30				
		(3)	坡口平滑，无夹渣、熔渣、分层及裂纹等缺陷											30				
	2. 罐底、罐壁、罐顶组对	(1)	对接罐壁板内表面应齐平											30				
		* (2)	罐体表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平，焊疤清除干净											40				
		(3)	罐底板下表面防腐应符合设计要求和规范规定											30				
	3. 附件安装	(1)	栏杆、构件成形良好、无毛刺、锐角、焊瘤和飞溅											40				
		(2)	构件安装位置正确、牢固、平台平整不积水											30				
		(3)	罐内加热器安装的坡度应符合设计要求											30				
	4. 储罐焊接	(1)	坡口表面、坡口两侧及搭接部位应清洁干燥											30				
		* (2)	焊缝及热影响区无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷罐壁纵向对接焊缝不得有低于母材表面的凹陷											40				
		(3)	角焊缝应有到母材的圆滑过渡											30				
	5. 钢材表面及涂漆	* (1)	除锈应符合设计要求											40				
		(2)	油漆附着良好，涂层均匀、颜色一致、无损伤、无漏涂											30				
		(3)	底漆及面漆的涂层结构应符合设计要求											30				
	6. 绝热工程安装	(1)	支承件的连接应牢固，其规格、尺寸及间距应符合设计要求和规范规定											20				
		(2)	绝热层各层间贴合紧密，填充饱满，表面平整，圆弦均匀											20				
		(3)	成形制品的接缝应错开，嵌填应饱满											20				
		(4)	抹面层无酥松、干裂，表面平整光洁，轮廓整齐无铁丝露头，断缝符合设计要求和规范规定											20				
		(5)	包缠层和金属保护层无松脱、翻边、豁口翘缝和明显的凹坑。保护层的搭接尺寸符合设计要求或规范规定											20				
允许偏差项目	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
	1. 罐组	(1) 罐底	底板局部凹凸变形		≤2L/100 而≤50													
			垫板应与对接的两块底板贴紧		间隙≤1													
			中幅板搭接宽度		±5													
		(2) 第一圈罐壁板	相邻两壁板上口水平差		≤2													
			整个圆周上任意两点水平差		≤6													
			垂直度		≤3													

续表

	项 目		规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许 偏差 项目	焊后其 尺寸允 许偏差	(3) 壁 板对接 错边量	纵向焊缝 ($\delta_n \leq 10\text{mm}$)	≤ 1											55		
			环向焊缝	≤ 1.5													
		(4) 搭板 接壁	宽度	± 5													
			间隙	≤ 1													
			丁字缝间隙	≤ 2													
		(5)	底圈壁板半径 $D \leq 12.5\text{m}$	± 13													
		(6) 罐壁	高度	$\pm 5H/1000$													
			垂直度	$\leq 4H/1000$ 且 ≤ 50													
		(7) 壁板 局部凹 凸变形	$\delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 13													
			$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 10													
	偏差	(8) 固定顶	局部凹凸变形	≤ 15													
			支撑柱垂直度	$\leq H/1000$ 且 ≤ 10													
			搭接板宽度	± 5													
		(9) 浮顶	浮顶板搭接宽度	± 5													
			边缘板与底圈壁板间隙	± 15													
		(10) 开孔接管	中心位置偏差	≤ 10													
			接管外伸长度	± 5													
			法兰与接管中心线垂直	$\leq d/100$ 且 ≤ 3													
	* 2 焊缝 外观 尺寸	(1) 对接 焊缝 咬边	深度	≤ 0.5											25		
			连续长度	≤ 100													
			焊缝两侧总长度	$\leq 10L\%$													
		(2)	浮顶及内浮顶罐 壁板内侧焊缝	≤ 1													
	焊缝外 观尺寸	焊缝 余高	其余 纵向 ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)	≤ 2.0													
			环向 ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)	≤ 2.5													
		(3)	角焊缝焊脚	按设计 要求													
		(4)	壁板焊缝棱角 E ($\delta_n < 12\text{mm}$)	≤ 10													
		(5)	焊缝宽度 (比 坡口每边增宽)	1~2													
	3. 隔热 层、保 护层	(1) 隔热层	厚度 (S)	硬质制品	$+10$ -5										10		
				软质及半硬质制品	$+10\%S$ $-5\%S$ 且 在 ± 10 内												
				充浇喷 填注	绝热层厚 度 $> 50\text{mm}$												
				漆、及	绝热层厚 度 $\leq 50\text{mm}$												
			容重 (U)	硬质、半硬质制品	$+5\%U$												
				软质、喷涂、浇注	$+10\%U$												
			砌缝宽度 (硬质制品)		≤ 5												
			膨胀缝宽度 (硬质制品)		$+5$												

续表

	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分 数
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许 偏差 项目	(2) 保 护层	平整 度	金属层		≤4													
			抹面层及包缠层		≤5													
		金属层椭圆度			≤10													
	(4) 梯 子平台 栏杆	(1) 平台	标高			±10										10		
			梁水平度			$L/1000$ 且 ≤20												
		(2)	直梯垂直度			$H/1000$ 且 ≤15												
		(3)	栏杆立柱垂直度			$4H/1000$ 且 ≤5												
检 查 结 果	保证项目		符合要求的 项, 不符合要求的 项															
	基本项目		检查 项, 合计 分, 总平均 分															
	允许偏差项目		实测 项, 合计 分															
评 定 等 级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:					核定 等级		专职质量检查员:										

年 月 日

5 立式储罐制作工程

5.1 保证项目

5.1.1 立式储罐所用的材料及附件必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查钢材和附件的出厂质量证明书或复验报告。

5.1.2 钢板的超声波探伤检查, 必须符合设计要求和规范规定。对于屈服点大于 390MPa 的钢板, 当用于底部第 1、2 圈罐壁时, 必须对坡口表面进行磁粉或渗透探伤。

检验方法 检查探伤报告。

5.1.3 对于板厚大于 12mm 且屈服点大于 390MPa 的罐壁板上的人孔、清扫孔等有补强板的开口, 在补强板及开口接管与相应罐壁板组装焊接并检验合格后, 必须进行整体消除应力热处理。

检验方法 检查热处理记录。

5.2 基本项目

5.2.1 立式储罐所用钢板、型钢表面及预制的质质量要求, 检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 5.2.1 的规定。

储罐所用钢板、型钢表面及预制的质质量要求、

检查数量、检验方法及其规定分值

表 5.2.1

质量要求	排板应符合 规范规定	钢板表面锈蚀减 薄量, 划痕深度与 钢板实际负偏差之 和不大干标准规定 的负偏差 ^①	钢板及型钢表面 平整, 无分层、气 泡、裂纹、夹渣、 折皱等缺陷	坡口平滑, 无夹 渣、熔渣、分层及 裂纹等缺陷	热煨型钢无过 烧、变质现象
检查数量	全部检查	抽查 10%			
检验方法	检查排板图和 检查排板情况	观察检查和检查施工记录			
规定分值	* 30	15	20	20	15

注: ①当发现钢板表面锈蚀、划痕可能超标时, 应使用测厚仪测厚。

5.3 允许偏差项目

5.3.1 储罐钢板预制件尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 5.3.1 的规定。

5.3.2 罐底弓形边缘板制作允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合

表 5.3.2 的规定。

5.3.3 浮顶和内浮顶制作允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 5.3.3 的规定

5.3.4 固定顶制作及其它弧形构件、量油导向管允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 5.3.4 的规定。

储罐钢板预制件尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 5.3.1

项次	项 目				允许偏差	检查数量	检验方法	规定分值
* 1	宽度 (mm)	对接	板长 $\geq 10m$		± 1.5	按各类半成品的件数各抽查10%，且均不应少于3件	用钢尺检查	50
			板长 $< 10m$		± 1			
		搭接 ^①		± 2				
2	长度 (mm)	对接	板长 $\geq 10m$		± 2			
			板长 $< 10m$		± 1.5			
		搭接 ^①		± 1.5				
* 3	对角线之差 (mm)	对接	板长 $\geq 10mm$		≤ 3			
			板长 $< 10mm$		≤ 2			
		搭接		≤ 3				
4	直线度 (mm)	宽度方向	对接		≤ 1			
			搭接		≤ 1			
		长度方向	对接		≤ 2			
			搭接		≤ 3			
5	弧形板与样板间隙 (mm)	垂直方向	≤ 1			在平台上立置用样板检查。直线样板长度 $\geq 1m$ 。当曲率半径 $\leq 12.5m$ 时，弧形样板的弦长 $\geq 1.5m$ ，当曲率半径 $> 12.5m$ 时，弧形样板的弦长 $\geq 2m$		
		水平方向	≤ 4					
6	坡口	钝边 (mm)	按设计要求或标准规定			用焊接检验尺检查		
		角度 (°)	± 2.5					

注：①不包括罐底搭接板的制作。

罐底弓形边缘板制作允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及规定分值

表 5.3.2

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
* 1	长度	± 2	按预制半成品件数的 10% 抽查，且不少于 3 件	用尺检查	15
	宽度	± 2			
	对角线之差	≤ 3			

浮顶和内浮顶制作允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 5.3.3

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	船舱底板及顶板的平面度			≤4	按预制半 成品件数的 10% 抽 查, 且 不 少 于 3 件	用 1m 直线样板检查	20
2	船舱分 段预制	底板、顶板的平面度		≤5		用 1m 直线样板检查	
		内、外边缘板与样板间隙		≤5		与 5.3.1 项次 5 的检 验方法相同	
		船舱 尺寸	高度	±1		拉线和用尺检查	
			弦长	±2			
			对角线之差	≤4			
3	支柱直线度			≤L/1000 且 ≤10			

固定顶制作及其它弧形构件、量油导向管允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 5.3.4

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	弧形构件与样板间隙	≤ 2	按各类预制半成品件数的 10% 抽查, 每一种不少于 3 件	在平台上用与表 5.3.1 项次 5 相同的样板检查	15
	弧形构件翘曲变形	$\leq L/1000$ 且 ≤ 4		在平台上用尺检查	
2	量油导向管全长直线度	≤ 10		拉线和用尺检查	
3	顶板搭接宽度	± 5		用尺检查	
	顶板与弧形样板间隙	≤ 10		用与表 5.3.1 项次 5 相同的样板检查	

5.4 立式储罐制作分项工程质量检验评定表

5.4.1 立式储罐制作分项工程质量检验评定表应符合表 5.4.1 的统一格式。

立式储罐制作分项工程质量检验评定表

表 5.4.1

单位工程名称:

分项工程部分:

分部工程名称:

分项工程性质:

		项 目										质量情况													
保证项目	1	储罐所用的材料及附件必须符合设计要求和规范规定																							
	2	钢板的超声波探伤检查, 必须符合设计要求和规范规定。对于屈服点大于 390MPa 的钢板, 当用于底部第 1、2 圈罐壁板时, 必须对坡口表面进行磁粉或渗透探伤																							
	3	对于板厚大于 12mm 且屈服点大于 390MPa 的罐壁板上的人孔、清扫孔等有补强板的开口, 在补强板及开口接管与相应罐壁板组装焊接并检验合格后, 必须进行整体消除应力热处理																							
基本项目	项 目										实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数		
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	1. 钢板、型钢表面及预制的 质量要求	* (1)	排版应符合规范规定																				30		
		(2)	钢板表面锈蚀减薄量, 划痕深度与钢板实际负偏差之和不大于标准规定的负偏差																				15		
		(3)	钢板及型钢表面应平整, 无分层、气泡、裂纹、夹渣、折皱等缺陷																				20		
		(4)	坡口平滑, 无夹渣、熔渣、分层及裂纹等缺陷																				20		
		(5)	热煨型钢无过烧、变质现象																				15		
允许 偏差 项目	项 目				规定值	允许偏差	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数						
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
	1. 储罐 钢板预 制件 尺寸	* (1) 宽度 (mm)	对接	板长 $\geq 10m$		± 1.5													50						
				板长 $< 10m$		± 1																			
		(2) 长度 (mm)	对接	搭 接		± 2																			
				板长 $\geq 10m$		± 2																			
				板长 $< 10m$		± 1.5																			
				搭 接		± 1.5																			

续表

	项 目			规定值	允许偏差	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许 偏差 项目	1. 储罐 钢板预 制件 尺寸	* (3) 对角线 之差 (mm)	对接	板长 $\geq 10\text{m}$		≤ 3										50		
				板长 $< 10\text{m}$		≤ 2												
			搭 接			≤ 3												
		(4) 直线度 (mm)	宽度 方向	对接		≤ 1												
				搭接		≤ 1												
			长度 方向	对接		≤ 2												
				搭接		≤ 3												
		(5) 弧形 板与样板 间隙 (mm)	垂直方向			≤ 1												
			水平方向			≤ 4												
		(6) 坡口	钝边 (mm)		按设计要求 或标准规定													
			角度 (°)			± 2.5												
	3. 浮顶 和内浮 顶制作	2. 罐边 底缘弓 板形	(1) 长度 (mm)				± 2									15		
			(2) 宽度 (mm)				± 2											
			(3) 对角线之差 (mm)				≤ 3											
		(1) 船舱底板及顶板的平面度 (mm)					≤ 4									20		
			(2) 船 舱 分 段 预 制 (mm)	底板、顶板的平面度			≤ 5											
				内、外边缘板与样板间隙			≤ 5											
			船 舱 尺 寸	高度			± 1											
				弦长			± 2											
				对角线之差			≤ 4											
			(3) 支柱直线度 (mm)				$\leq L/1000$ 且 ≤ 10											
		4. 固形 定构 件制 、 作 量 及 油 弧 管	(1)	弧形构件与样板间隙 (mm)			≤ 2									15		
				弧形构件翘曲变形 (mm)			$\leq L/1000$ 且 ≤ 4											
			(2) 量油导向管全长直线度 (mm)				≤ 10											
			(3) 固 定 顶 (mm)	顶板搭接宽度			± 5											
				顶板与弧形样板间隙			≤ 10											
检查 结果	保证项目		符合要求的 项, 不符合要求的 项															
	基本项目		检查 项, 合计 分, 总平均 分															
	允许偏差项目		实测 项, 合计 分															
评定 等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:				核定 等级	专职质量检查员:												

年 月 日

6 1000m³ (含 1000m³) ~10000m³
立式储罐组装焊接工程

6.1 保证项目

6.1.1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定。

检验方法 检查焊接工艺评定报告。

6.1.2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

6.1.3 焊接及探伤工作必须由经考试合格,并持有相应合格证及资格证的人员担任。

检验方法 检查合格证及资格证。

6.1.4 储罐焊缝的无损探伤,必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查探伤报告。

6.1.5 储罐的严密性、强度、浮顶升降、基础沉降及固定顶稳定性试验以及排水管、罐内加热器的压力试验必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查试验报告或试验记录。

6.1.6 安全阀、液面计、消防器、呼吸阀等附件必须符合设计要求。

检验方法 检查产品出厂合格证。

6.2 基本项目

6.2.1 罐底、罐壁、罐顶板组对的质量要求及其规定分值应符合表 6.2.1 的规定。

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查或检查施工记录。

6.2.2 附件安装的质量要求及其规定分值应符合表 6.2.2 的规定。

罐底、罐壁、罐顶板组对的质量

要求及其规定分值 表 6.2.1

质量要求	对接罐壁板内表面应齐平	罐体表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平,焊疤清除干净	罐底板下表面防腐应符合设计要求和规范规定
规定分值	30	* 40	30

附件安装的质量要求及其规定分值

表 6.2.2

质量要求	开孔补强板的曲率应与罐体曲率一致	开孔接管法兰密封面应平整,无焊瘤和径向沟痕	密封装置安装符合设计要求。刮蜡板应紧贴罐壁,最大间隙不超过 5mm	排水管安装位置正确,无渗漏,升降灵活	罐内加热器安装的坡度符合设计要求
规定分值	15	15	* 30	20	20

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查。

数量、检验方法及其规定分值应符合表 6.2.3 的规定。

第 6.2.3 储罐焊接过程的质量要求、检查

储罐焊接过程的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值

表 6.2.3

质量要求	环境监测记录完整	焊缝坡口应清理干净	预热热符合工艺规定	焊材烘干符合工艺规定
检查数量	随机抽查			
检验方法	检查气象记录	观察检查	用点温计测量或检查焊接记录	检查焊条烘干记录
规定分值	20	20	* 30	* 30

6.2.4 储罐焊缝的质量要求及其规定分值应符合表 6.2.4 的规定。

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查和检查探伤报告。

储罐焊缝的质量要求及其规定分值

表 6.2.4

质量要求	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷。罐壁纵向对接焊缝不得有低于母材表面的凹陷	角焊缝到母材应圆滑过渡,边缘板厚度 $\geq 10\text{mm}$ 时,底圈壁板与边缘板的 T 形接头罐内角焊缝靠罐底一侧的边缘应圆滑过渡,咬边应打磨圆滑	对于屈服点 $> 390\text{MPa}$ 或厚度 $> 25\text{mm}$ 的低合金钢板,纵缝不应有咬边	屈服点 $> 390\text{MPa}$ 的钢板,其表面的焊疤,应在磨平后进行渗透探伤或磁粉探伤,无裂纹为合格
规定分值	* 40	20	20	20

6.3 允许偏差项目

6.3.1 储罐组装时其允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 6.3.1 的规定。

6.3.2 储罐焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 6.3.2 的规定。

6.3.3 储罐组装焊接后，其几何形状和尺寸允许

偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 6.3.3 的规定。

6.3.4 储罐附件安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 6.3.4 的规定。

6.4 储罐组装焊接分项工程质量检验评定表

6.4.1 储罐组装焊接分项工程质量检验评定表应符合表 6.4.1 的统一格式。

储罐组装时其允许偏差项目的质量指标
检查数量、检验方法及其规定分值

表 6.3.1

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	罐底	垫板应与对接的两块底板贴紧		间隙 ≤ 1	按各类被检件数的10%检查,但每一类被检件,均不得少于3件	用塞尺检查	25
		中幅板搭接宽度		± 5		用尺量	
底圈壁板	相邻两壁板上口水平差		≤ 2	用连通管和尺检查或水准仪检查			
	整个圆周上任意两点水平差		≤ 6	吊线和用尺检查			
	垂直度		≤ 3	用刻槽样板和尺检查			
对接壁板错边量	纵向焊缝	$\delta_n \leq 10\text{mm}$	≤ 1				
		$\delta_n > 10\text{mm}$	$\leq \delta_n/10$ 且 ≤ 1.5				
	环向焊缝	上圈壁板 $\delta_n < 8\text{mm}$	≤ 1.5				
		上圈壁板 $\delta_n \geq 8\text{mm}$	$\leq 2\delta_n/10$ 且 ≤ 3				
壁板搭接	宽度		± 5			用尺测量	
	间隙		≤ 1				
	丁字缝间隙		≤ 2				
3	固定顶	支撑柱垂直度		$\leq H/1000$ 且 ≤ 10	用吊线和尺检查		
		搭接板宽度		± 5	用尺测量		
	浮顶	浮顶板搭接宽度		± 5	用尺测量		
		外边缘板与底圈壁板间隙		± 15	用尺测量		
		内、外边缘板对接接头错边量		$\leq 3\delta_n/20$ 且 ≤ 1.5	用刻槽样板和尺检查		
		外边缘板垂直度		≤ 3	吊线和用尺检查		
		内、外边缘板凹凸变形		局部间隙 ≤ 5	用弧形样板检查		

储罐焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 6.3.2

项次	项 目			规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
* 1	对接焊缝	咬边	深 度	≤ 0.5	检查长度为焊缝总长度的 10%，每 500mm 检查 1 点	用焊接检验尺检查	25
			连续长度	≤ 100			
			焊缝两侧总长度	10L %			
		凹陷	罐壁环向焊缝及罐底焊缝	深 度			
				长 度			
				连续长度			
			纵向焊缝	不允许			

续表

项次	项 目			规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
* 2	对接 焊缝 余高	浮顶及内浮顶罐壁板内侧焊缝		≤ 1	检查长度 为焊缝总长 度的 10%, 每 500mm 检 查 1 点	用焊接检验尺检 查	25
		纵向 (包括 罐底)	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.0			
			$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 3.0			
			$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 4.0			
		环 向	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.5			
			$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 3.5			
			$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 4.5			
3	角焊缝焊脚			符合设计要求			
4	壁板焊 缝棱角 E	$\delta_n \leq 12\text{mm}$		≤ 10	用 1m 长的样板检 查		
		$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$		≤ 8			
		$\delta_n > 25\text{mm}$		≤ 6			
5	焊缝宽度 (比坡口每边增宽)			1~2	用焊接检验尺检查		

注: L——焊缝总长。

储罐组装焊接后, 其几何形状和尺寸允许偏差项目的
质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 6.3.3

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	罐壁	高 度	$\pm 5H/1000$	检查 8 个点	用尺检查	
		垂直度	$\leq 4H/1000$ 且 ≤ 50	检查 4 个方向, 8 个点	用吊线和尺或经纬仪检查	
2	壁板局部凹凸变形	$\delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 13	不少于 20 处	用弦长 1.5m 的样板和尺检查	40
		$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 10			
	底板局部凹凸变形		$\leq 2L/100$ 且 ≤ 50	按面积抽查 10%	沿径向拉线测量	
	船舱顶板局部凹凸变形		≤ 10		用直线样板检查	
	固定顶局部凹凸变形		≤ 15		用弧形样板检查	
3	底圈壁板半径	$D \leq 12.5\text{m}$	± 13	按直径方向检查 8 个数据	在底圈罐壁内表面 1m 高处用尺检查	
		$12.5\text{m} < D \leq 45\text{m}$	± 19			
		$45\text{m} < D \leq 76\text{m}$	± 25			
		$D > 76\text{m}$	± 32			

注: (1) H——设计高度; (2) L——变形长度; (3) D——储罐直径。

储罐附件安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 6.3.4

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	开孔、 接管	中心位置偏差	≤10	不少于 3 处	吊线和用尺检查	10
		接管外伸长度	±5		用直尺和尺检查	
	法兰面与接管中心线垂直		≤d/100 且 ≤3			
2	量油导向管垂直度		≤H/1000 且 ≤10	全部检查	用经纬仪或吊 线和尺检查	
3	支撑柱垂直度		≤L/1000 且 ≤10			

注: (1) d——法兰外径; (2) H——管高度; (3) L——柱高度。

立式储罐组装焊接分项工程质量检验评定表

表 6.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

	项 目										质量情况		
保证项目	1	焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定											
	2	焊接材料必须符合设计要求和规范规定											
	3	焊接及探伤工作必须由经考试合格,并持有相应合格证及资格证的人员担任											
	4	储罐焊缝的无损探伤,必须符合设计要求和规范规定											
	5	储罐的严密性、强度、浮顶升降、基础沉降及固定顶稳定性试验以及排水管、罐内加热器的压力试验必须符合设计要求和规范规定											
	6	安全阀、液面计、消防器、呼吸阀等附件必须符合设计要求											
基本项目	项 目										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数
	1. 罐 底 罐 壁 罐 顶 板 组 对	* (1)	对接罐壁板内表面应齐平								30		
		(2)	罐体表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平,焊疤清除干净								40		
		(3)	罐底板下表面防腐应符合设计要求和规范规定								30		
	2. 附件 安 装	(1)	开孔补强板的曲率应与罐体曲率一致								15		
		(2)	开孔接管法兰密封面应平整、无焊瘤和径向沟痕								15		
		* (3)	密封装置安装符合设计要求,刮蜡板应紧贴罐壁,最大间隙不超过 5mm								30		
		(4)	排水管安装位置正确、无渗漏、升降灵活								20		
		(5)	罐内加热器安装的坡度符合设计要求								20		
	3. 焊接 过 程	(1)	环境监测记录完整								20		
		(2)	焊缝坡口应清理干净								20		
		* (3)	预热热符合工艺规定								30		
		* (4)	焊材烘干符合工艺规定								30		
	4. 储罐 焊 缝	* (1)	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷。罐壁纵向对接焊缝不得有低于母材表面的凹陷								40		
		(2)	角焊缝到母材应圆滑过渡,边缘板厚度 $\geq 10\text{mm}$ 时,底圈壁板与边缘板的 T 形接头罐内角焊缝靠罐底一侧的边缘,应圆滑过渡,咬边应打磨圆滑								20		
		(3)	对于屈服点 $>390\text{MPa}$ 或厚度 $>25\text{mm}$ 的低合金钢的底圈壁板,纵缝不应有咬边								20		
		(4)	屈服点 $>390\text{MPa}$ 的钢板,其表面的焊疤,应在磨平后进行渗透探伤或磁粉探伤,无裂纹为合格								20		

续表

项 目	规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. 储罐 的质量 指标	(1) 罐底	垫板应与对接的两块底板 贴紧											25		
		中幅板搭接宽度													
	底圈 壁板	相邻两壁板 上口水平差													
		整个圆周上任 意两点水平差													
		垂直度													
	(2) 罐壁 板	纵向 焊缝	$\delta_n \leq 10\text{mm}$												
			$\delta_n > 10\text{mm}$												
		对接壁 板错 边量	上圈壁板 $\delta_n < 3\text{mm}$												
			上圈壁板 $\delta_n \geq 8\text{mm}$												
		壁板 搭接	宽度												
			间隙												
			丁字缝间隙												
	(3) 罐顶	固定 顶	支撑柱垂直度												
			搭接板宽度												
		浮 顶	浮顶板搭接宽度												
			外边缘板与底 圈壁板间隙												
			内、外边缘板 对接接头错边量												
			外边缘板垂直度												
2. 焊 接 外 观 尺 寸	* (1) 对接 焊缝	咬 边	深度	≤ 0.5											
			连续长度	≤ 100											
			焊缝两侧总长度	10L %											
		凹 陷	罐壁环 向焊缝 及罐底 焊缝	深度	≤ 0.5										
				长度	10L %										
				连续长度	≤ 100										
		纵向焊缝		不允许											
	* (2) 对接 焊缝 余高	浮顶及内浮顶罐 壁板内侧焊缝		≤ 1											

续表

	项 目					规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分 数	
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
允许偏差项目	2. 焊接外观尺寸	* (2) 对接焊缝余高	其余焊缝	纵向 (包括罐底)	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.0												25			
					$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 3.0															
					$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 4.0															
				环向	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.5															
					$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 3.5															
					$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 4.5															
	(3)	角焊缝焊脚					符合设计要求														
	(4) 壁板焊缝棱角E	$\delta_n \leq 12\text{mm}$					≤ 10														
		$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$					≤ 8														
		$\delta_n > 25\text{mm}$					≤ 6														
	(5) 焊缝宽度 (比坡口每边增宽)						1~2														
	3. 储罐组焊后其几何尺寸的质量指标	(1) 罐壁	高度					$\pm 5H/1000$											40		
			垂直度					$\leq 4H/1000$ 且 ≤ 50													
		(2) 凹凸变形	壁板局部凹凸变形	$\delta_n \leq 25\text{mm}$				≤ 13													
				$\delta_n > 25\text{mm}$				≤ 10													
			底板局部凹凸变形					$\leq 2L/100$ 且 ≤ 50													
			船舱顶板局部凹凸变形					≤ 10													
			固定顶局部凹凸变形					≤ 15													
		(3) 底圈壁板半径	$D \leq 12.5\text{m}$					± 13													
			$12.5\text{m} < D \leq 45\text{m}$					± 19													
			$45\text{m} < D \leq 76\text{m}$					± 25													
			$D > 76\text{m}$					± 32													
		4. 储罐附件安装	(1) 开孔、接管法兰	开孔、接管	中心位置偏差				≤ 10												
	接管外伸长度					± 5															
	法兰面与接管中心线垂直				$\leq d/100$ 且 ≤ 3																
	(2)		量油导向管垂直度					$\leq H/1000$ 且 ≤ 10													
	(3)		支撑柱垂直度					$\leq L/1000$ 且 ≤ 10													
检查结果	保证项目		符合要求的项, 不符合要求的项																		
	基本项目		检查项, 合计分, 总平均分																		
	允许偏差项目		实测项, 合计分																		
评定等级	技术负责人: 班组长: 质量检查员:					核定等级	专职质量检查员:														

年 月 日

7 10000m³ (含 10000m³) 以上立式 储罐罐底组装焊接工程

7.1 保证项目

7.1.1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范要求。

检验方法 检查焊接工艺评定报告。

7.1.2 焊接材料必须符合设计要求和规范要求。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

7.1.3 焊接及探伤工作必须由经考试合格,并持有相应合格证及资格证的人员担任。

检验方法 检查合格证及资格证。

7.1.4 罐底焊缝的无损探伤,必须符合设计要求和规范要求。

检验方法 检查探伤报告。

7.1.5 罐底的严密性试验必须符合设计要求和规范要求。

检验方法 检查试验记录。

7.2 基本项目

7.2.1 罐底板组对的质量要求及其规定分值应符合表 7.2.1 的规定。

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查或检查施工记录。

7.2.2 罐底焊缝的质量要求及其规定分值应符合表 7.2.2 的规定。

罐底板组对的质量要

求及其规定分值

表 7.2.1

质量要求	搭接接头三部分,应将上层底板切角,切角尺寸符合规范规定	钢板表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平,焊疤清除干净	罐底板下表面防腐应符合设计要求和规范规定
规定分值	30	* 40	30

罐底焊缝的质量要求

及其规定分值

表 7.2.2

质量要求	罐底采板用的对接头,对接完全焊透,表面平整	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、坑、弧坑、缺陷	角焊缝应圆滑过渡	屈服点 > 390MPa 的钢板,其表面的焊疤,应在磨平后进行渗透探伤或磁粉探伤,无裂纹为合格
规定分值	20	* 40	20	20

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查、检查探伤报告。

7.2.3 焊接过程的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 7.2.3 的规定。

焊接过程的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值

表 7.2.3

质量要求	环境监测记录完整	焊缝坡口清理干净	预热热符合工艺规定	焊材烘干应符合工艺规定
检查数量	随机抽查			
检验方法	检查气象记录	观察检查	用点温计测量或检查焊接记录	检查烘干记录
规定分值	20	20	* 30	* 30

7.3 允许偏差项目

7.3.1 罐底组装时其允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表

7.3.1 的规定。

7.3.2 焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 7.3.2 的规定。

罐底组装时其允许偏差项目的质量指标、

检查数量、检验方法及其规定分值

表 7.3.1

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	垫板应与对接的两块底板贴紧	间隙≤1	按各类被检件数的 10% 检查,但每一类被检件均不得少于 3 件	用塞尺检查	40
	中幅板搭接宽度	±5		用尺检查	
	局部凹凸变形	≤2L/100 且 ≤50	按面积抽查 10%	沿径向拉线测量	
2	对接焊缝错边量	δ _n ≤10mm	按各类被检件数的 10% 检查,但每一类被检件均不得少于 3 件	用刻槽样板和尺检查	
		δ _n >10mm			

注: (1) L——变形长度。

焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 7.3.2

项次	项 目			规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值	
1	对接焊缝	咬边	深 度	≤0.5	检查长度为焊缝总长度的 10%，每 500mm 检查 1 点	用焊接检验尺检查	60	
			连续长度	≤100				
			焊缝两侧总长度	≤10L %				
		凹陷	深 度	≤0.5				
			长 度	≤10L %				
			连续长度	≤100				
2	对接焊缝余高	$\delta_n \leq 12\text{mm}$		≤2.0				
		$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$		≤3.0				
3	角焊缝焊脚			符合设计要求			用焊接检验尺检查	
4	焊缝宽度 (比坡口每边增宽)			1~2				

注: L ——焊缝总长。

评定表应符合表 7.4.1 的统一格式。

7.4 立式储罐罐底组装焊接分项 工程质量检验评定表

7.4.1 立式储罐罐底组装焊接分项工程质量检验

立式储罐罐底组装焊接分项工程质量检验评定表

表 7.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

项次	项 目			实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
保证项目	1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定															
	2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定															
	3 焊接及探伤工作必须由经考试合格, 并持有相应合格证及资格证的人员担任															
	4 罐底焊缝的无损探伤, 必须符合设计要求和规范规定															
	5 罐底的严密性试验必须符合设计要求和规范规定															
基本项目	1. 罐底板组装	(1)	搭接接头三层钢板重叠部分, 应将上层底板切角, 切角尺寸符合规范规定											30		
		* (2)	钢板表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平, 焊疤清除干净											40		
		(3)	罐底板下表面防腐应符合设计要求和规范规定											30		
	2. 罐底焊缝	(1)	罐底采用带垫板的对接接头时, 对接焊缝应完全焊透, 表面平整											20		
		* (2)	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷											40		
		(3)	角焊缝应有到母材的圆滑过渡											20		
		(4)	屈服点 $> 390\text{MPa}$ 的钢板, 其表面的焊疤, 应在磨平后进行渗透探伤或磁粉探伤, 无裂纹为合格											20		
	3. 焊接过程	(1)	环境监测记录完整											20		
		(2)	焊缝坡口清理干净											20		
		* (3)	预热热符合工艺规定											30		
		* (4)	焊材烘干应符合工艺规定											30		

续表

	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分 数
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许偏差项目	1. 罐 底 组 装	(1)	垫板应与对接的两块底板贴紧			间隙 ≤ 1										40		
			中幅板搭接宽度			± 5												
			局部凹凸变形			$\leq 2L/100$ 且 ≤ 50												
		(2)	对 接 缝 错 边 量	$\delta_n \leq 10\text{mm}$	≤ 1													
				$\delta_n > 10\text{mm}$	$\leq \delta_n/10$ 且 ≤ 1.5													
	2. 焊 缝 外 观 尺 寸	* (1) 对 接 焊 接	咬 边	深 度		≤ 0.5										60		
				连续长度		≤ 100												
				焊缝两侧总长度		$\leq 10L\%$												
			凹 陷	深 度		≤ 0.5												
				长 度		$\leq 10L\%$												
				连续长度		≤ 100												
		(2)	对 接 焊 缝 余 高	$\delta_n \leq 12\text{mm}$		≤ 2.0												
				$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$		≤ 3.0												
		(3)	角焊缝焊脚		符合设计 要求													
		(4)	焊缝宽度（比坡口每边增宽）		1~2													
检查 结果	保证项目		符合要求的项,不符合要求的项															
	基本项目		检查项,合计分,总平均分															
	允许偏差项目		实测项,合计分															
评定 等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:			核定 等级	专职质量检查员:													

年 月 日

检验方法 检查试验报告或试验记录。

8 10000m³ (含 10000m³) 以上立式储罐罐壁组装焊接工程

8.2 基本项目

8.2.1 储罐壁板组对的质量要求及其规定分值应符合表8.2.1的规定。

储罐壁板组对的质量要求及其规定分值

表 8.2.1

质量 要求	组 装 焊 接 后, 罐 壁 的 局 部 凹 凸 变 形 应 平 缓, 不 得 有 突 然 起伏	对 接 罐 壁 板 内 表 面 应 齐 平	罐 壁 表 面 无 明 显 损 伤, 锤 痕, 焊 疤 清 除 干 净
规定 分值	30	30	40

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查或检查施工记录

8.2.2 焊接过程的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 8.2.2 的规定。

8.1 保证项目

8.1.1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定。

检验方法 检查焊接工艺评定报告。

8.1.2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

8.1.3 焊接及探伤工作必须由经考试合格, 并持有相应合格证及资格证的人员担任。

检验方法 检查合格证及资格证。

8.1.4 罐壁焊缝的无损探伤, 必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查探伤报告。

8.1.5 基础沉降、罐壁的严密性、强度试验必须符合设计要求和规范规定。

8.2.3 罐壁焊缝的质量要求及其规定分值应符合表 8.2.3 的规定。

检查数量 全部检查。
检验方法 观察检查和检查探伤报告。

焊接过程的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值 表 8.2.2

质量要求	环境监测记录完整	焊缝坡口清理干净	预热热符合工艺规定	焊材烘干应符合工艺规定
检查数量	随 机 抽 查			
检验方法	检查气象记录	观察检查	用点温计测量或检查焊接记录	检查烘干记录
规定分值	20	20	* 30	* 30

罐壁焊缝的质量要求及其规定分值 表 8.2.3

质量要求	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷。罐壁纵向对接焊缝不得有低于母材表面的凹陷	角焊缝到母材应圆滑过渡，边缘板厚度 $\geq 10\text{mm}$ 时，底圈壁板与边缘板的 T 形接头罐内角焊缝靠罐底一侧的边缘应圆滑过渡，咬边应打磨圆滑	对于屈服点 $> 390\text{MPa}$ 或厚度 $> 25\text{mm}$ 的低合金钢的底圈壁板，纵缝不应有咬边	屈服点 $> 390\text{MPa}$ 的钢板，其表面的焊疤，应在磨平后进行渗透探伤或磁粉探伤，无裂纹为合格
规定分值	* 30	20	20	30

合表 8.3.2 的规定。

8.3 允许偏差项目

8.3.1 储罐罐壁组装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 8.3.1 的规定。

8.4 立式储罐罐壁组装焊接分项工程质量检验评定表

8.3.2 储罐罐壁焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合

8.4.1 立式储罐罐壁组装焊接分项工程质量检验评定表应符合表 8.4.1 的统一格式。

储罐罐壁组装允许偏差项目的质量指标、
检验数量、检验方法及其规定分值

表 8.3.1

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
1	底圈 壁板	相邻两壁板上口水平差		≤ 2	按各类被检 件数的 10% 检 查，但每一类 被检件，均不 得少于 3 件	用连通管和尺检 查	70
		整个圆周上任意两点水平差		≤ 6		吊线和用尺量	
		垂直度		≤ 3		用刻槽样板和尺 检查	
2	壁 板 对 接 错 边量	纵向 焊缝	$\delta_n \leq 10\text{mm}$	≤ 1			
			$\delta_n > 10\text{mm}$	$\leq \delta_n/10$ 且 ≤ 1.5			
		环向 焊缝	上圈壁板 $\delta_n < 8\text{mm}$	≤ 1.5			
			上圈壁板 $\delta_n \leq 8\text{mm}$	$\leq 2\delta_n/10$ 且 ≤ 3			
3	壁板 搭接	宽 度		± 5		用尺检查	
		间 隙		≤ 1			
		丁字缝间隙		≤ 2			
4	罐壁高度			$\pm 5H/1000$	检查 8 个点	用尺检查	
5	罐壁垂直度			$\leq 4H/1000$ 且 ≤ 50	检查 4 个方 向，8 个点	用吊线和尺或经 纬仪检查	
6	壁板局部 凹凸变形	$\delta_n \leq 25\text{mm}$		≤ 13	不少于 20 处	用弦长 1.5m 的样 板和尺检查	
		$\delta_n > 25\text{mm}$		≤ 10			
7	底圈壁 板半径	$D \leq 12.5\text{m}$		± 13	按直径方向 检查 8 个数据	在底圈罐壁内表 面 1m 高处用尺检查	
		$12.5\text{m} < D \leq 45\text{m}$		± 19			
		$45\text{m} < D \leq 76\text{m}$		± 25			
		$D > 76\text{m}$		± 32			

注：(1) H ——设计高度；(2) D ——罐直径。

储罐罐壁焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 8.3.2

项次	项 目				规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
* 1	对接 焊缝	咬 边	深 度		≤ 0.5	检查长度 为焊缝总长 度的 10%, 每 500mm 检 查 1 点	用焊接检 验尺检查	30
			连续长度		≤ 100			
			焊缝两侧总长度		$\leq 10L\%$			
		凹 陷	环向 焊缝	深 度	≤ 0.5			
				长 度	$\leq 10L\%$			
				连接长度	≤ 100			
纵向焊缝		不允许						
* 2	对接 焊缝余高	浮顶及内浮顶罐壁板内侧焊缝			≤ 1			
		其 余 焊 缝	纵 向	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.0			
				$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 3.0			
				$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 4.0			
			环 向	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.5			
				$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 3.5			
				$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 4.5			
		角焊缝焊脚			符合设计要求			
3	对接焊缝 棱角 E		$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 10	用 1m 长的 样板检查			
			$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 8				
			$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 6				
4	焊缝宽度 (比坡口每边增宽)				1—2	用焊接检 验尺检查		

注: (1) L ——焊缝总长。

立式储罐罐壁组装焊接分项工程质量检验评定表

表 8.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

	项 目				实得分数										规定 分值	子项 平均分 数	项目 实得分 数
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
保证项目	1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定														30		
	2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定														30		
	3 焊接及探伤工作必须由经考试合格, 并持有相应合格证及资格证的人员担任														40		
	4 储罐焊接的无损探伤, 必须符合设计要求和规范规定														20		
	5 基础沉降、罐壁的严密性, 强度试验必须符合设计要求和规范规定														20		
基本项目	1. 罐 壁板组 对	(1)	组装焊接后, 罐壁的局部凹凸变形应平缓, 不得有突然起伏												30		
		(2)	对接罐壁板内表面应齐平												30		
		(3)	罐壁表面无明显损伤、锤痕, 焊疤清除干净												40		
	2. 焊 接过程	(1)	环境监测记录完整												20		
		(2)	焊缝坡口应清理干净												20		
		* (3)	预热后符合工艺规定												30		
		* (4)	焊材烘干符合工艺规定												30		

续表

	项 目			实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
基本 项目	3. 储 罐焊缝	*	(1)	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷。罐壁纵向对接焊缝不得有低于母材表面的凹陷											30					
			(2)	角焊缝到母材应圆滑过渡，边缘板厚度 $\geq 10\text{mm}$ 时，底圈壁板与边缘板的 T 形接头罐内角焊缝靠罐底一侧的边缘，应圆滑过渡，咬边应打磨圆滑											20					
			(3)	对于屈服点 $>390\text{MPa}$ 或厚度 $>25\text{mm}$ 的低合金钢的底圈壁板，纵缝不应有咬边											20					
			(4)	屈服点 $>390\text{MPa}$ 的钢板，其表面的焊疤，应在磨平后进行渗透探伤或磁粉探伤，无裂纹为合格											30					
允许偏差项目	1. 储 罐组 装质 量指 标	(1) 底 圈壁 板	相邻两壁板上口水平差												70					
			整个圆周上任意两点水平差																	
			垂直度																	
		(2) 对 接错 边量	纵向 焊缝	$\delta_n \leq 10\text{mm}$														70		
				$\delta_n > 10\text{mm}$																
			环向 焊缝	上圈壁板 $\delta_n < 8\text{mm}$																
				上圈壁板 $\delta_n \geq 8\text{mm}$																
		(3) 搭 接	宽 度												70					
			间 隙																	
			丁字缝间隙																	
		(4)	罐壁高度																	
		(5)	罐壁垂直度																	
		(6) 局部 凹凸变形	$\delta_n \leq 25\text{mm}$																	
			$\delta_n > 25\text{mm}$																	
		(7) 底圈 壁板 半径	$D \leq 12.5\text{m}$																	
			$12.5\text{m} < D \leq 45\text{m}$																	
			$45\text{m} < D \leq 76\text{m}$																	
			$D > 76\text{m}$																	
	2. 焊 接外 观 尺寸	*	(1) 对接 焊接缝	咬边	深度	≤ 0.5														
					边线长度	≤ 100														
					焊缝两侧总长度	10L %														

续表

	项 目				规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数	
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
允许 偏差 项目	2. 焊 接 外 观 尺 寸	* (1) 对接 焊缝	凹 陷	环向 焊缝	深 度	≤0.5											30			
					长 度	10L %														
					连续长度	≤100														
			纵向焊缝		不允许															
		* (2) 对接 焊缝 余高	浮顶及内浮顶罐壁板内侧焊缝				≤1													
			纵 向		$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤2.0														
					$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤3.0														
					$\delta_n > 25\text{mm}$	≤4.0														
			环 向		$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤2.5														
					$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤3.5														
					$\delta_n > 25\text{mm}$	≤4.5														
			角焊缝焊脚				符合设计要求													
			(3) 对接 焊缝 棱角 E	$\delta_n \leq 12\text{mm}$				≤10												
				$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$				≤8												
		$\delta_n > 25\text{mm}$				≤6														
		(4) 焊缝宽度 (比坡口每边增宽)					1~2													
检查 结果	保证项目		符合要求的项, 不符合要求的项																	
	基本项目		检查项, 合计分, 总平均分																	
	允许偏差项目		实测项, 合计分																	
评定 等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:					核定 等级	专职质量检查员:													

9 10000m³ (含 10000m³) 以上立式
储罐罐顶组装焊接工程

9.1 保 证 项 目

9.1.1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定。

检验方法 检查焊接工艺评定报告。

9.1.2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

9.1.3 焊接工作必须由经考试合格, 并持有焊工合格证的焊工担任。

检验方法 检查焊工合格证。

9.1.4 固定顶的强度、稳定性及严密性试验; 浮顶及内浮顶的升降试验及严密性试验必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查试验报告或试验记录。

9.2 基 本 项 目

9.2.1 储罐罐顶板组对的质量要求及其规定分值应符合表 9.2.1 的规定。

储罐罐顶板组对的质量
要求及其规定分值 表 9.2.1

质量 要求	固定顶 应按划好 的等分线 对称组装	单盘板的局 部凹凸变形不 应影响外观及 浮顶排水	钢板表面无 明显损伤、锤 痕和凹凸不平, 焊疤清除干净
规定 分值	30	30	40

检查数量 全部检查

检验方法 观察检查或检查施工记录。

9.2.2 储罐罐顶焊接的质量要求及其规定分值应符合表 9.2.2 的规定。

储罐罐顶焊接的质量要求

及其规定分值

表 9.2.2

质量要求	坡口表面、坡口两侧及搭接部位应清洁干燥	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷	角焊缝应有到母材的圆滑过渡
规定分值	30	* 40	30

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查。

9.3 允许偏差项目

9.3.1 罐顶组装允许偏差项目的质量指标、检查

罐顶组装尺寸允许偏差项目的质量指标、

检查数量、检验方法及其规定分值

表 9.3.1

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	船舱顶板局部凹凸变形	≤ 10	按面积抽查 10%	用直线样板检查	50
	固定顶局部凹凸变形	≤ 15	按面积抽查 10%	用弧形样板检查	
2	固定顶	支撑柱垂直度	$\leq H/1000$ 且 ≤ 10	用吊线和尺检查	
		搭接板宽度	± 5	用尺测量	
	浮顶	浮顶板搭接宽度	± 5	用尺测量	
		外边缘板与底圈壁板间隙	± 15	用尺测量	
		内、外边缘板对接接头错边量	$\leq 3\delta_n/20$ 且 ≤ 1.5	用刻槽样板和尺检查	
		外边缘板垂直度	≤ 3	吊线和用尺检查	
		内、外边缘板凹凸变形	局部间隙 ≤ 5	用弧形样板检查	

焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、

检查数量、检验方法及其规定分值

表 9.3.2

项次	项 目	规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
* 1	对接焊缝咬边	深 度	≤ 0.5	用焊接检验尺检查	50
		连续长度	≤ 100		
		焊缝两侧总长度	10L %		
2	对接焊缝余高	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.0		
		角焊缝焊脚	符合设计要求		
3	焊缝棱角 E ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)	≤ 10	检查长度为焊缝总长度的 10%，每 500mm 检查 1 点	用 1m 长的样板检查	

注：L——焊缝总长。

立式储罐罐顶组装焊接分项工程质量检验评定表

表 9.4.1

单位工程名称：

分项工程部位：

分部工程名称：

分项工程性质：

	项 目	质量情况
保证项目	1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定	
	2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定	
	3 焊接工作必须由经考试合格，并持有焊工合格证的焊工担任	
	4 固定顶的强度、稳定性及严密性试验；浮顶及内浮顶的升降试验及严密性试验必须符合设计要求和规范规定	

数量、检验方法及其规定分值应符合表 9.3.1 的规定。

9.3.2 焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 9.3.2 的规定。

9.4 立式储罐罐顶组装焊接分项

工程质量检验评定表

9.4.1 立式储罐罐顶组装焊接分项工程质量检验评定表应符合表 9.4.1 的统一格式。

续表

项 目	项 目	实得分数										规定 分值	子项 平均分	项目 实得分					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
基本项目	1. 罐顶板组对	(1)	固定顶应按划好的等分线对称组装										30						
		(2)	单盘板的局部凹凸变形不应影响外观及浮顶排水										30						
		(3)	钢板表面无明显损伤、锤痕和凹凸不平, 焊疤清除干净										40						
	2. 罐顶焊接	(1)	坡口表面、坡口两侧及搭接部位应清洁干燥										30						
		* (2)	焊缝及热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑及其它缺陷										40						
		(3)	角焊缝应有到母材的圆滑过渡										30						
允许偏差项目	1. 罐顶组装	(1)	船舱顶板局部凹凸变形		规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分
			固定顶局部凹凸变形			≤ 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		(2)	固定顶	支撑柱垂直度			$\leq H/1000$ 且 ≤ 10												
				搭接板宽度			± 5												
			浮顶	浮顶板搭接宽度			± 5												
				外边缘板与底圈壁板间隙			± 15												
				内、外边缘板对接接间错边量			$\leq 3\delta_n/20$ 且 ≤ 1.5												
				外边缘板垂直度			≤ 3												
				内、外边缘板凹凸变形			局部间隙 ≤ 5												
	2. 焊缝外观尺寸	* (1)	对接焊缝咬边	深 度	≤ 0.5														
				连续长度	≤ 100														
				焊缝两侧总长度	10L %														
		(2)	对接焊缝余高	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 2.0														
				角焊缝焊脚	符合设计要求														
		(3)	焊缝棱角 E ($\delta_n \leq 12\text{mm}$)		≤ 10														
		检查结果	保证项目	符合要求的 项, 不符合要求的 项															
			基本项目	检查 项, 合计 分, 总平均 分															
	允许偏差项目		实测 项, 合计 分																
	评定等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:				核定 等级	专职质量检查员:												

年 月 日

10 立式储罐附件安装工程

合表 10.2.1 的规定。

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查。

10.1 保证项目

10.1.1 焊接材料必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

10.1.2 焊接工作必须由经考试合格, 并持有相应合格证的焊工担任。

检验方法 检查焊工合格证。

10.1.3 排水管、罐内加热器的压力试验必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查试验记录。

10.1.4 安全阀、泡沫发生器、呼吸阀等附件必须符合设计要求。

检验方法 检查出厂产品合格证。

10.2 基本项目

10.2.1 附件安装的质量要求及其规定分值应符合

附件安装的质量要求及其规定分值

表 10.2.1

质量要求	开孔补强板的曲率应与罐体曲率一致	开孔接管法兰密封面应平整、无焊瘤和径向沟痕	密封装置安装符合设计要求, 刮蜡板应紧贴罐壁, 最大间隙不超过 5mm	排水管安装位置正确, 无渗漏, 升降灵活	罐内加热器安装的坡度符合设计要求
规定分值	15	15	* 30	20	20

储罐附件安装允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 10.3.1

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	开孔接管	中心位置偏差	不少于 3 件	吊线和用尺检查	80
		接管外伸长度		用直尺和尺检查	
2	法兰面与接管中心线垂直	$\leq d/100$ 且 ≤ 3	全部检查	用经纬仪或吊线和尺检查	
3	量油导向管垂直度	$\leq H/1000$ 且 ≤ 10	全部检查	吊线和用尺检查	
4	转动浮梯中心线的水平投影, 应与轨道中心线重合	≤ 10	全部检查		

注: (1) d ——法兰外径; (2) H ——管高度。

储罐焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 10.3.2

项次	项 目	规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	对接	深 度	检查长度为焊缝总长度的 10%, 每 500mm 检查 1 点	用焊接检验尺检查	20
	焊缝	连续长度			
	咬边	焊缝两侧总长度			
		角焊缝焊脚			

注: L ——焊缝总长。

立式储罐附件安装分项工程质量检验评定表

表 10.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

		项 目										质量情况													
保证项目	1	焊接材料必须符合设计要求和规范规定																							
	2	焊接工作必须由经考试合格,并持有相应合格证的焊工担任																							
	3	排水管、罐内加热器的压力试验必须符合设计要求和规范规定																							
	4	安全阀、泡沫发生器、呼吸阀等附件必须符合设计要求																							
基本项目			项 目										实得分数			规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数							
													1	2	3				4	5	6	7	8	9	10
	1. 附件安装	(1)	开孔补强板的曲率应与罐体曲率一致																				15		
		(2)	开孔接管法兰密封面应平整,无焊瘤和径向沟痕																				15		
		* (3)	密封装置安装符合设计要求,刮蜡板应紧贴罐壁,最大间隙不超过 5mm																				30		
		(4)	排水管安装位置正确、无渗漏、升降灵活																				20		
		(5)	罐内加热器安装的坡度符合设计要求																				20		
允许偏差项目			项 目	规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数							
							1	2	3	4	5	6	7	8	9				10						
	1. 附件安装	(1) 开孔、接管	中心位置偏差		≤ 10													80							
			接管外伸长度		± 5																				
		(2)	法兰面与接管中心线垂直		$\leq d/100$ 且 ≤ 3																				
		(3)	量油导向管垂直度		$\leq H/1000$ 且 ≤ 10																				
		(4)	转动浮梯中心线的水平投影,应与轨道中心线重合		≤ 10																				
	2. 对接焊缝咬边	(1)	深 度	≤ 0.5												20									
		(2)	连续长度	≤ 100																					
		(3)	焊缝两侧总长度	10L %																					
		(4)	角焊缝焊脚	符合设计要求																					
	检查结果	保证项目		符合要求的 项,不符合要求的 项																					
基本项目		检查 项,合计 分,总平均 分																							
允许偏差项目		实测 项,合计 分																							
评定等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:			核定等级	专职质量检查员:																				

年 月 日

11 气柜制作工程

11.1 保证项目

11.1.1 气柜制作所用钢材、附件和其它材料必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查钢材、附件和其它材料的出厂合格证、质量证明书或复验报告。

11.1.2 厚度大于 12mm 的钢板必须按 ZBJ74003—88《压力容器用钢板超声波探伤》规定进行检查，合格级别按图纸规定。

检验方法 检查探伤报告。

11.2 基本项目

11.2.1 气柜所用钢板、型钢表面及钢板制作的质量要求、检验方法及其规定分值应符合表 11.2.1 的规定。

检查数量 按各种加工件数量抽查 10%，每组不应少于 3 件。

11.2.2 成型构件的质量要求及其规定分值应符合表 11.2.2 的规定。

检查数量 按各种半成品的件数各抽查 20%，每组不应少于 3 件。

检验方法 观察检查。

气柜所用钢板、型钢表面及钢板制作的质量要求、检验方法及其规定分值

表 11.2.1

质量要求	坡口加工及其表面质量符合规范规定	钢材表面无裂纹、夹层、重皮、折痕、气孔等缺陷，锈蚀深度不超过 0.5mm	柜体排板符合规范规定
检验方法	观察检查		检查排板图
规定分值	30	30	* 40

成型构件的质量要求及其规定分值 表 11.2.2

质量要求	成型良好、不得有毛刺	不得有过烧、变质现象	不得有明显锤坑
规定分值	30	* 40	30

指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 11.3.2 的规定。

11.3.3 型钢加工的允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 11.3.3 的规定。

11.3.4 导轨加工允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 11.3.4 的规定。

11.3 允许偏差项目

11.3.1 气柜底板、带板及水封立板等制作的允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 11.3.1 的规定。

11.3.2 上、下水封制作的允许偏差项目的质量

11.4 气柜制作分项工程质量检验评定表

11.4.1 气柜制作分项工程质量检验评定表应符合表 11.4.1 的统一格式。

气柜底板、带板及水封立板等制作的允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 11.3.1

项次	项 目	允许偏差	规定值	检查数量	检验方法	规定分值
1	预制钢板的尺寸 (mm)	对 接	± 1.5	按各种半成品的件数各抽查 10%，但每组不少于 3 件	用尺检查	45
		搭 接	± 1.5			
		对 接	± 1			
		搭 接	± 2			
		对 接	≤ 2			
		搭 接	≤ 3			
	边缘直线度		≤ 1		拉线和用尺检查	

续表

项次	项 目	允许偏差	规定值	检查数量	检验方法	规定分值
2	局部挠曲矢高 (mm)	$\delta_n \leq 14\text{mm}$	≤ 1.5	按各种半成品的件数各抽查 10%，但每组不少于 3 件	用 1m 直尺检查	45
		$\delta_n > 14\text{mm}$	≤ 1		用弦长 1.5m 的样板和尺检查	
	$\delta_n \geq 4\text{mm}$ 弧形板与样板间隙 (mm)		≤ 2		用焊接检验尺检查	
3	坡口	钝边 (mm)	± 1		用焊接检验尺检查	
		角度 (°)	± 2.5			

上、下水封制作的允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 11.3.2

项次	项 目	允许偏差 (mm)	规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	环形底板平面度	≤ 3		每一水封槽 不少于 8 点	用 1m 直线样板检查	15
	水封宽度	$+10$ -5			用尺检查	
	环形弧板与样板间隙		≤ 3		用弦长 $\leq 2\text{m}$ 的样板和尺检查	

型钢加工的允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 11.3.3

项次	项 目		允许偏差 (mm)	规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
1	角钢圈 槽钢圈	与弧形样板间隙		≤3	按各种半成 品件数各抽查 10%，每组不 应少于3件	在平台上放样检查	25
		水平翘曲	≤5			置于平台上用尺检查	
2	支 柱	断面翘曲	≤2			拉线和用尺检查	
		全长纵向弯曲	≤3				
3	钟罩拱顶 骨架梁	长 度	≤5				
		全长翘曲	≤10				
4	其它弧 形型钢	与弧形样板间隙		≤4		在平台上放样检查	
		水平翘曲	≤4			置于平台上用尺检查	
5	热煨成型 的型钢	壁厚减薄量		≤1		用测厚仪或游标卡尺检查	
		表面疤痕深度		≤1.5		用焊接检验尺检查	

导轨加工允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 11.3.4

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	螺旋导轨 弯曲弧度	径向	± 5	按导轨数量 抽查 10%，但 每台不应少于 3 根	将导轨放置胎架上用塞尺检查	15
		侧向	± 3		将导轨放置胎架上，测量导轨 与胎架标准线距离	
	垂直导轨全 长纵向弯曲	内导轨	≤ 3		拉线和用尺检查	
		外导轨	≤ 5			

气柜制作分项工程质量检验评定表

表 11.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

项 目		质量情况													
保证项目	1	气柜制作所用钢材、附件和其它材料必须符合设计要求和规范规定													
	2	厚度大于 12mm 的钢板必须按 ZBJ74003—88《压力容器用钢板超声波探伤》规定进行检查,合格级别按图纸规定													
基本项目	项 目		实得分数	规定 分值	子项 平均分 数	项目 实得分 数									
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10												
	1. 钢板、钢表面及制作	(1)	坡口加工及其表面质量符合规范规定			30									
		(2)	钢材表面无裂纹、夹层、重皮、折痕、气孔等缺陷。锈蚀深度不超过 0.5mm			30									
		* (3)	柜体排板符合规范规定			40									
	2. 成型构件	(1)	成型良好、不得有毛刺			30									
		* (2)	不得有过烧、变质现象			40									
		(3)	不得有明显锤坑			30									
	允许偏差项目	项 目		规定值	允许偏差	实测偏差或实测值		规定 分值	合格 率	项目 实得分 数					
						1 2 3 4 5 6 7 8 9 10									
		1. 底板、板带及封板制的质量指标	(1) 预制钢板的尺寸 mm	长度	对 接	± 1.5							45		
					搭 接	± 1.5									
宽度				对 接	± 1										
				搭 接	± 2										
两对角线之差				对 接	≤ 2										
				搭 接	≤ 3										
边缘直线度			≤ 1												
(2) 局部挠曲矢高 (mm)			$\delta_n \leq 14\text{mm}$		≤ 1.5										
			$\delta_n > 14\text{mm}$		≤ 1										
			$\delta_n \geq 4\text{mm}$ 弧形板与样板间隙		≤ 2										
(3) 坡口			钝边 (mm)		± 1										
			角度 (°)		± 2.5										
2. 上、下水封制作 (mm)		(1)	环形底板平面度	≤ 3							15				
		(2)	水封宽度	+10 -5											
		(3)	环形弧板与样板间隙	≤ 3											

续表

	项 目			规定值	允许偏差	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许 偏差 项目	3. 型 钢 加 工 的 质 量 指 标 (mm)	(1)	角钢圈 槽钢圈	与弧形样板间隙	≤3											25		
				水平翘曲	≤5													
		(2)	支 柱	断面翘曲	≤2													
				全长纵向弯曲	≤3													
		(3)	钟罩拱顶 骨架梁	长度	≤5													
				全长翘曲	≤10													
		(4)	其它弧 形型钢	与弧形样板间隙	≤4													
				水平翘曲	≤4													
		(5)	热煨成型 的型钢	壁厚减薄量	≤1													
				表面疤痕深度	≤1.5													
	* 4. 导 轨 加 工 (mm)	(1) 螺 旋导轨	弯曲弧长	径 向	±5											15		
				侧 向	±3													
		(2) 垂 直导轨	全长纵 向弯曲	内导轨	≤3													
				外导轨	≤5													
检查 结果	保证项目		符合要求的项, 不符合要求的项															
	基本项目		检查项, 合计分, 总平均分															
	允许偏差项目		实测项, 合计分															
评定 等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:				核定 等级	专职质量检查员:												

年 月 日

速升降试验必须符合设计要求和规范规定。
检验方法 检查试验记录。

12 气柜组装焊接工程

12.1 保证项目

- 12.1.1 焊接工艺评定试验及结果必须符合规范规定。
检验方法 检查焊接工艺评定报告。
- 12.1.2 焊接材料必须符合设计要求和规范规定。
检验方法 检查焊材出厂合格证或复验报告。
- 12.1.3 焊接及探伤工作必须由经考试合格, 并持有相应合格证及资格证的人员担任。
检验方法 检查合格证及资格证。
- 12.1.4 焊缝的无损探伤必须符合设计要求和规范规定。
检验方法 检查探伤报告。
- 12.1.5 气柜的水槽(包括下水封)注水试验、钟罩和中节的气密试验; 底板的严密性试验; 快

12.2 基本项目

- 12.2.1 底板、中节、水槽、钟罩、上下水封组装的质量要求、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 12.2.1 的规定。
- 12.2.2 焊缝的质量要求及其规定分值应符合表 12.2.2 的规定。
检查数量 各类焊缝抽查 10 处。
检验方法 观察检查。

12.3 允许偏差项目

- 12.3.1 气柜底板、水槽和水槽内气体立管安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 12.3.1 的规定。
- 12.3.2 中节和钟罩安装允许偏差项目的质量指

标、检验数量、检验方法及其规定分值应符合表 12.3.2 的规定。

12.3.3 水封安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 12.3.3 的规定。

12.3.4 焊缝外观尺寸允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合本标准第六章 6.3.2 条的规定。

12.3.5 导轨及其它附件安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 12.3.5 的规定。

12.4 气柜组装焊接分项工程质量检验评定表

12.4.1 气柜组装焊接分项工程质量检验评定表应符合表 12.4.1 的统一格式。

底板、中节、水槽、钟罩、上下水封组装的质量要求、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 12.2.1

质量要求	底板底面防腐应符合设计要求	型钢安装符合设计要求	导轨、导轮安装位置正确、转动灵活	人孔、安全阀、放气阀、安全限位装置等附件、安装位置正确、牢固、操作机构灵活，指示准确
检查数量	全部检查			
检验方法	观察检查		观察检查和试升降	观察检查和操作试验
规定分值	20	20	* 35	25

焊缝的质量要求及其规定分值

表 12.2.2

质量要求	焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣等缺陷	焊缝成型良好，与母材圆滑过渡	无熔合性飞溅	气柜壁板所有对接焊缝应经煤油渗透试验合格
规定分值	* 40	20	20	20

气柜底板、水槽和水槽内气体立管安装允许偏差项目的
质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 12.3.1

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	底 板	局部凹凸度	≤50	不少于 10 处	用水准仪或拉线和尺检查	15
		搭接缝应贴紧，局部间隙	≤1	不少于 10 处	用塞尺检查	
2	水槽壁直径	<20m	<10	不少于 4 点	吊线和用尺在水槽壁最上带板和最下带板沿圆周检查	
		20m~30m	<15			
		>30m	<20			
3	水槽壁垂直度		≤H/1000	不少于 8 处	吊线和用尺沿圆周检查	
4	水槽内气体立管垂直度		≤2H/1000	全部检查	吊线和用尺检查	

中节和钟罩安装允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 12.3.2

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	中节和钟罩直径		±10	不少于 8 处	用尺沿圆周检查	20
	中节、钟罩带板垂直度	每 带	<2	不少于 4 点	用吊线和尺沿圆周检查	
		全 高	≤H/1000			
2	中节、钟罩带板局部凹凸度		≤30	不少于 10 点	用 1m 直尺或 2m 弧形样板检查	
3	钟罩角钢圈	水平度	≤5	不少于 4 处	用水准仪检查	
		直 径	±10	不少于 4 点	用尺检查	
4	中节、钟罩的立柱	两立柱间水平弦长	≤5	不少于 4 点	用尺检查	
		垂直度	≤H/1000	抽查 10%，且不少于 4 处	用吊线和尺检查	
		立柱中心沿圆周方向位置	≤10	不少于 4 处	用尺检查	

注：H——高度。

水封安装允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 12.3.3

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
1	下水封底板衬垫全周水平度	≤ 10	检查 8 处	用水准仪或连通管检查	20
	水封直径	± 15	抽查 4 处	用尺检查	
	上水封全周水平度	≤ 10	抽查 4 处	用水准仪或连通管检查	
	水封立板全高垂直度	倾向中节一侧时 倾向钟罩一侧时	≤ 5 ≤ 10	抽查 10 处 用水平尺或吊线和用尺检查	

导轨及其附件安装允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 12.3.4

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
* 1	螺旋 导轨	相邻两导轨间的平行度	≤6	每根导轨不少于 3 处	用尺检查	20
		轨面与基准圆的径向偏差	±5	每根导轨不少于 3 处	用吊线和尺检查	
* 2	垂 直 导 轨	导轨垂直度	≤H/1000 且≤15	每根导轨不少于 3 处	用吊线和尺在径向 和周向两个方向检查	
		相邻两导轨间弦长	≤5	每根导轨不少于 3 处	用尺检查	
		外导轨与导轮接触面的凹 凸度	≤2	抽查 10%，且不少于 3 根	拉线和用尺检查	
3	管口、人孔、附件中心位置		±10	全部检查	用尺检查	

注：H——导轨高度。

气柜组装焊接分项工程质量检验评定表

表 12.4.1

单位工程名称：

分项工程部位：

分部工程名称：

分项工程性质：

	项 目		实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
保证项目	1		焊接工艺评定试验及结果必须符合规范要求												
	2		焊接材料必须符合设计要求和规范要求												
	3		焊接及探伤工作必须由经考试合格，并持有相应合格证及资格证的人员担任												
	4		焊缝的无损探伤，必须符合设计要求和规范要求												
	5		气柜的水槽（包括下水封）注水试验、钟罩和中节的气密试验；底板的严密性试验；快速升降试验必须符合设计要求和规范要求												
基本项目	项 目														
	1. 底板、中节、水槽、钟罩、上下水封组装	(1)	底板底面防腐应符合设计要求										20		
		(2)	型钢安装符合设计要求										20		
		* (3)	导轨、导轮安装位置正确、转动灵活										35		
		(4)	人孔、安全阀、放气阀、安全限位装置等附件，安装位置正确、牢固、操作机构灵活、指示准确										25		
	2. 焊缝	* (1)	焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣等缺陷										40		
		(2)	焊缝成型良好，与母材圆滑过渡										20		
		(3)	无熔合性飞溅										20		
		(4)	气柜壁板所有对接焊缝应经煤油渗透试验合格										20		

续表

项 目	规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. 气 柜底板、 水槽和 水槽内 气体立 管安装	(1) 底板	局部凹凸度											15		
		搭接缝应贴紧, 局部间隙													
	(2) 水槽 壁直径	<20m													
		20m~30m													
		>30m													
	(3)	水槽壁垂直度													
2. 中 节和钟 罩安装	(1)	中节和钟罩直径											20		
	(2)	中节、钟罩、 带板垂直度	每 带												
			全 高												
	(3)	中节、钟罩带 板局部凹凸度													
	(4)	钟罩角钢圈	水平度												
			直 径												
	(5)	中节钟 罩的 立柱	两立柱间水平弦长												
			垂直度												
			立柱中心沿 圆周方向位置												
3. 水 封安装	(1)	下水封底板衬 垫全周水平度											20		
	(2)	水封直径													
	(3)	上水封全周水平度													
	(4)	水封立 板全高 垂直度	倾向中节一侧时												
			倾向钟罩一侧时												
(4) 焊 缝外观 尺寸	* (1) 对 接焊 缝	咬 边	深 度										25		
			连续长度												
			焊缝两侧总长度												
		凹 陷	罐壁环 向焊缝 及罐底 焊缝	深 度											
				长 度											
				连续长度											
	* (2) 对 接焊缝 余高	浮顶及内浮顶罐 壁板内侧焊缝													
		纵向 包括 罐底	$\delta_n \leq 12\text{mm}$												
			$12\text{mm} < \delta_n$												
			$\leq 25\text{mm}$												
		环 向	$\delta_n > 25\text{mm}$												
			$\delta_n \leq 12\text{mm}$												
			$12\text{mm} < \delta_n$												
			$\leq 25\text{mm}$												
			$\delta_n > 25\text{mm}$												

续表

	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分 数
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
允许 偏差 项目	焊 缝 外 观 尺 寸	(3)	角焊缝焊脚	符合设计要求														
		(4) 壁 板焊缝 棱角 E	$\delta_n \leq 12\text{mm}$	≤ 10														
			$12\text{mm} < \delta_n \leq 25\text{mm}$	≤ 8														
			$\delta_n > 25\text{mm}$	≤ 6														
		(5)	焊缝宽度 (比坡口每边增宽)	1~2														
	* 5 导 轨 及 其 附 件 安 装	(1) 螺 旋导轨	相邻两导轨间的平行度		≤ 6													
			轨面与基准圆的径向偏差		± 5													
		(2) 垂 直 导轨	导轨垂直度		$H/1000$ 且 ≤ 15													
			相邻两导轨间弦长		≤ 5													
			外导轨与导轮 接触面的凹凸度		≤ 2													
			(3)	管口、人孔、 附件中心位置		± 10												
		检查 结果	保证项目		符合要求的 项, 不符合要求的 项													
基本项目			检查 项, 合计 分, 总平均 分															
允许偏差项目			实测 项, 合计 分															
评定 等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:			核定 等级	专职质量检查员:													

年 月 日

梯子、平台、栏杆外观质量

要求及其规定分值 表 13.2.1

质量 要求	栏杆构件应平 直、圆滑, 不得 有毛刺、焊瘤、 锐角	构 件 安 装 位 置正确	平台板平整、 不积水, 不得 有焊疤和飞溅
规定 分值	* 40	30	30

13 梯子、平台、栏杆制作安装工程

13.1 保证项目

13.1.1 梯子、平台、栏杆所用钢材及焊接材料
必须符合设计要求和规范规定。

检验方法 检查钢材的出厂质量证明书或复
验报告。

13.2 基本项目

13.2.1 梯子、平台、栏杆外观质量要求及其规
定分值应符合表 13.2.1 的规定。

检查数量 全部检查。

检验方法 观察检查。

13.2.2 螺栓连接的质量要求、检查数量、检验
方法及其规定分值应符合表 13.2.2 的规定。

13.2.3 构件焊缝表面的质量要求、检查数量、
检验方法及其规定分值应符合表 13.2.3 的规定。

螺栓连接的质量要求、检查数量、检验

方法、及其规定分值 表 13.2.2

质量要求	螺栓必须拧紧	外露丝扣2~5扣	安装孔不得扩孔	垫片使用合规 垫使符合规范 的应按规定
检查数量	总数的 10%		抽查 10%	
检验方法	扳手拧试	观察检查		
规定分值	30	20	25	25

构件焊缝表面的质量要求、检查数量、
检验方法及其规定分值 表 13.2.3

质量要求	角焊缝应平滑过渡到母材	焊缝及热影响区表面无裂纹、夹渣、气孔等缺陷	焊波均匀，焊肉饱满
检查数量	抽查 20%		
检验方法	观察检查		
规定分值	20	40	* 40

13.3 允许偏差项目

13.3.1 钢板、型钢、钢管下料允许偏差项目的

钢板、型钢、钢管下料允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 13.3.1

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值
1	钢板	长度、宽度	加工件数的 10%， 但不少于 3 件	用尺检查	20
		挠曲矢高		用 1m 直尺检查	
2	型钢、 钢管	长度	加工件数的 10%， 但不少于 3 件	用尺检查	
		直线度		拉线和用尺检查	
		弯曲件与样板间隙		用弦长 1.5m 的样板和尺检查，当弯曲件弦长 < 1500mm 时，用与零件弦长相等的样板检查	

平台、梯子、栏杆制作允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 13.3.2

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法	规定分值	
1	钢 平 台	长度、宽度	± 4	按加工件数的数量种类各 抽查 10%，但每一种不少于 3 件	用尺检查	50	
		对角线之差	≤ 6		拉线和钢尺检查		
		支柱高度	± 5				
		支柱直线度	$\leq H/1000$				
		平台表面平直度 (1m 范围内)	≤ 3		用 1m 直尺和塞尺检查		
2	钢 梯	长度	± 5		用尺检查		
		宽度	± 3				
		安装孔距	± 3				
		踏步板局部凹凸度	$\leq L/100$				用直尺和塞尺检查
		纵向挠曲矢高	$\leq L/1000$				
		踏步(棍)间距	± 5				用尺检查
		3	栏 杆		高度		
立柱间距	± 10						

质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 13.3.1 的规定。

13.3.2 平台、梯子、栏杆制作允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 13.3.2 的规定。

13.3.3 梯子、平台、栏杆安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 13.3.3 的规定。

13.4 梯子、平台、栏杆制作安装分项工程质量检验评定表

13.4.1 梯子、平台、栏杆制作安装分项工程质量检验评定表应符合表 13.4.1 的统一格式。

梯子、平台、栏杆安装允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 13.3.3

项次	项 目	允许偏差 (mm)	规定值	检查数量	检验方法	规定分值
1	平 台	标高	± 10	按构件的种类及 件数各抽查 10%, 但每一种不少于 3 件	用尺检查	30
		梁水平度	$\leq L/1000$ 且 ≤ 20		用水平尺检查	
		支柱垂直度	$\leq H/1000$ 且 ≤ 15		用吊线和尺检查	
2	直梯垂直度	$\leq H/1000$ 且 ≤ 15			用吊线和尺检查	
3	栏杆立柱垂直度	$\leq 4H/1000$ 且 ≤ 5				

梯子、平台、栏杆制作安装分项工程质量检验评定表

表 13.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

保证项目	项 目										质量情况							
1	梯子、平台、栏杆所用钢材及焊接材料必须符合设计要求和规范规定																	
基本项目	项 目		实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
	1. 外观质量	* (1)	栏杆构件应平直、圆滑，不得有毛刺、焊瘤、锐角										40					
		(2)	构件安装位置正确										30					
		(3)	平台板平整，不积水，不得有焊疤和飞溅										30					
	2. 螺栓连接	(1)	螺栓必须拧紧										30					
		(2)	外露丝扣 2~5 扣										20					
		(3)	安装孔不得使用气割扩孔										25					
		(4)	垫片的使用应符合规范规定										25					
	3. 焊缝表面	(1)	角焊缝应平滑过渡到母材										20					
		(2)	焊缝及热影响区表面无裂纹、夹渣、烧穿、气孔等缺陷										40					
		* (3)	焊波均匀，焊肉饱满										40					
允许偏差项目	项 目		规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
	1. 钢板、 型钢、 管下料	(1) 钢板	长度、宽度		±2											20		
			挠曲矢高		≤1.5													
		(2) 型钢、 钢管	长度		±2													
			直线度		≤L/1000 且≤5													
			弯曲件与样板间隙		≤2													
	2. 平 台、梯 子、栏 杆制作	(1) 钢 平台	长度、宽度		±4											50		
			对角线之差		≤6													
			支柱高度		±5													
			支柱直线度		≤H/1000													
			平台表面平直度 (1m 范围内)		≤3													

续表

	项 目			规定值 (mm)	允许偏差 (mm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得分	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
允许 偏差 项目	2. 平 台、梯子、 栏杆制作	(2) 钢梯	长度		± 5											50			
			宽度		± 3														
			安装孔距		± 3														
			踏步板局部凹凸度		≤ L /100														
			纵向挠曲矢高		≤ L /1000														
			踏步（棍）间距		± 5														
	3. 平 台、梯子、 栏杆安装	(3) 栏杆	高度		± 5											30			
			立柱间距		± 10														
		(1) 平台	标高		± 10														
			梁水平度		≤ L /1000 且 ≤20														
			支柱垂直度		≤ H /1000 且 ≤15														
(2)	直梯垂直度		≤ H /1000 且 ≤15																
	(3)	栏杆立柱垂直度		≤ 4H /1000 且 ≤5															
检查 结果	保证项目		符合要求的项，不符合要求的项																
	基本项目		检查项，合计分，总平均分																
	允许偏差项目		实测项，合计分																
评定 等级	技术负责人： 班 组 长： 质量检查员：			核定 等级	专职质量检查员：														

年 月 日

检验方法 观察检查。

14 涂 漆 工 程

14.2.2 油漆涂层外观的质量要求及其规定分值应符合表 14.2.2 的规定。

14.1 保 证 项 目

14.1.1 油漆防腐材料必须符合设计要求或规范规定, 并有产品出厂合格证。过期油漆防腐材料必须经复验合格。

检验方法 检查产品出厂合格证或复验报告。

涂漆前钢材表面及涂漆的

质量要求及其规定分值 表 14.2.1

质量要求	除锈应符合设计要求	油漆附着良好	底漆及面漆的涂层结构应符合设计要求或规范规定
规定分值	40	30	30

14.2 基 本 项 目

14.2.1 涂漆前钢材表面及涂漆的质量要求及其规定分值应符合表 14.2.1 的规定。

检查数量 每台设备检查 5 处, 大型储罐不少于 20 处, 每处检查面积不小于 100cm²。附属钢结构同类型的抽查 5 处, 每处检查面积为 50~100cm²。

油漆涂层外观的质量要求

及其规定分值 表 14.2.2

质量要求	涂层均匀、颜色一致	无剥落、皱皮、气泡、针孔、反锈	涂层完整、无损伤、无漏涂
规定分值	30	40	30

检查数量 同 14.2.1 的检查数量。

14.3.1 的规定。

检验方法 观察检查。

14.4 涂漆分项工程质量检验评定表

14.3 允许偏差项目 (有要求时)

14.4.1 涂漆分项工程质量检验评定表应符合表

14.3.1 油漆干漆膜厚度允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表

14.4.1 的统一格式。

油漆干漆膜厚度允许偏差项目的质量指标、
检查数量、检验方法及其规定分值

表 14.3.1

项目	要求厚度 ^① (μm)	允许偏差 (μm)	检查数量	检验方法	规定分值
干漆膜总厚度	室内: 125 室外: 150	- 25	同 14.2.1 的 检查数量	用防腐涂层 测厚仪检查	100

注: ①如设计有规定时, 应按设计规定执行。

涂漆分项工程质量检验评定表

表 14.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

保证项目	项 目										质量情况								
1	油漆防腐材料必须符合设计要求或规范规定, 并有产品出厂合格证。过期油漆防腐材料必须经复验合格																		
基本项目	项 目				实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	1. 涂漆前钢材表面及涂漆的质量要求	(1)	防锈应符合设计要求												40				
		(2)	油漆附着良好												30				
		(3)	底漆及面漆的涂层结构应符合设计要求或规范规定												30				
	2. 油漆涂层外观质量	(1)	涂层均匀、颜色一致												30				
		(2)	无剥落、皱皮、气泡、针孔、反锈												40				
(3)		涂层完整、无损伤、无漏涂												30					
允许偏差项目	项 目				规定值 (μm)	允许偏差 (μm)	实测偏差或实测值										规定 分值	合格 率	项目 实得 分数
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	1. 油漆干漆膜厚度	(1)	室 内	125	- 25													100	
(2)		室 外	150	- 25															
检查结果	保证项目		符合要求的 项, 不符合要求的 项																
	基本项目		检查 项, 合计 分, 总平均 分																
	允许偏差项目		实测 项, 合计 分																
评定等级	技术负责人:				核定等级	专职质量检查员:													
	班 组 长:																		
质量检查员:																			

年 月 日

合设计要求或规范规定。

检验方法 检查出厂质量证明书或复验报告。

15 绝 热 工 程

15.2 基 本 项 目

15.1 保 证 项 目

15.1.1 绝热材料及其制品的尺寸及性能必须符

15.2.1 绝热结构固定件安装的质量要求及其规

定分值应符合表 15.2.1 的规定。

绝热结构固定件安装的质量

要求及其规定分值 表 15.2.1

质量要求	钩钉、销钉和螺栓的连接应牢固，其间距、高度应符合设计要求或规范规定	支承件的连接应牢固，其规格尺寸及间距应符合设计要求或规范规定	自锁紧板，不得产生向外滑动
规定分值	* 40	30	30

检查数量 每 50m² 或小于 50m² 均抽查 3 处。

检验方法 观察检查或用小锤轻击。

15.2.2 绝热层的质量要求及其规定分值应符合表 15.2.2 的规定。

绝热层的质量要求及其规定分值

表 15.2.2

质量要求	绝热层各层间贴合紧密，填充饱满，表面平整、圆弧均匀	不得有断裂和松弛	成型制品同层应错缝，上下层应压缝嵌填应饱满
规定分值	* 40	30	30

检查数量 每 50m² 或小于 50m² 均抽查 3 处。

检验方法 观察检查。

15.2.3 保护层的质量要求及其规定分值应符合表 15.2.3 的规定。

检查数量 同 15.2.1 的检查数量。

检验方法 观察检查。

15.3 允许偏差项目

15.3.1 绝热层、保护层安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值应符合表 15.3.1 的规定。

保护层的质量要求及其规定分值

表 15.2.3

质量要求	抹面层无酥松、干裂、表面平整光洁、轮廓整齐无铁丝露头，断缝应符合设计要求和规范规定	包缠层和金属保护层无松脱、翻边、豁口、翘缝和明显的凹坑	保护层的搭接尺寸应符合设计要求或规范规定
规定分值	30	40	30

15.4 绝热分项工程质量检验评定表

15.4.1 绝热分项工程质量检验评定表应符合表 15.4.1 的统一格式。

绝热层、保护层安装允许偏差项目的质量指标、检查数量、检验方法及其规定分值

表 15.3.1

项次	项 目				允许偏差 (mm)	规定值 (mm)	检查数量	检验方法	规定 分值
1	绝 热 层	厚 度 (S)	硬质制品		+ 10 - 5		每 50m ² 或小于 50m ² 均抽查 3 处	用钢针刺入 绝热层，用尺 测量	70
			软质及半硬质制品		+ 10% S - 5% S 且 在 ± 10 内				
			充填、 浇注及 喷涂	绝热层厚度 > 50mm	+ 10% S				
				绝热层厚度 ≤ 50mm	+ 5				
		容 重 (U)	硬质、半硬质制品		+ 5% U			切取试样进 行容重检查	
			软质、喷涂、浇注		+ 10% U				
		砌缝宽度（硬质制品）			≤ 5	用尺测量			
膨胀缝宽度（硬质制品）		+ 5							
2	保 护 层	平 整 度	金属层		≤ 4		用 1m 的靠尺 及塞尺检查	30	
			抹面层及包缠层		≤ 5				
		金属层椭圆度		≤ 10		用尺测量			

绝热分项工程质量检验评定表

表 15.4.1

单位工程名称:

分项工程部位:

分部工程名称:

分项工程性质:

保证项目	项 目										质量情况							
1	绝热材料及其制品的尺寸及性能, 必须符合设计要求或规范规定																	
基本项目	项 目			实得分数										规定 分值	子项 平均 分数	项目 实得 分数		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	1. 绝热结构固定件安装	*	(1)	钩钉、销钉和螺栓的连接应牢固, 其间距、高度应符合设计要求或规范规定											40			
			(2)	支承件的连接应牢固, 其规格尺寸及间距应符合设计要求或规范规定											30			
			(3)	自锁紧板, 不得产生向外滑动											30			
	2. 绝热层	*	(1)	绝热层各层间贴合紧密, 填充饱满, 表面平整, 圆弧均匀											40			
			(2)	不得有断裂和松弛											30			
			(3)	成型制品同层应错缝, 上下层应压缝, 嵌填应饱满											30			
	3. 保护层		(1)	抹面层无酥松、干裂, 表面平整光洁, 轮廓整齐、无铁丝露头, 断缝应符合设计要求和规范规定											30			
			(2)	包缠层和金属保护层无松脱、翻边、豁口、翘缝和明显的凹坑											40			
(3)			保护层的搭接尺寸应符合设计要求或规范规定											30				
允许偏差项目	1. 绝热层	(1) 厚度 (S)	硬质制品		规定值 (mm)	+10 -5										70		
			软质及半硬质制品		规定值 (mm)	+10% S -5% S 且在 ±10 内												
			充填、浇注及喷涂	绝热层厚度 > 50mm	规定值 (mm)	+10% S												
				绝热层厚度 ≤ 50mm	规定值 (mm)	+5												
		(2) 容重 (U)	硬质、半硬质制品		规定值 (mm)	+5% U												
			软质、喷涂、浇注		规定值 (mm)	+10% U												
			(3) 砌缝宽度 (硬质制品)		规定值 (mm)	≤ 5												
			(4) 膨胀缝宽度 (硬质制品)		规定值 (mm)	+5												
	2. 保护层	(1)	平整度	金属层	规定值 (mm)	≤ 4									30			
			抹面层及包缠层	规定值 (mm)	≤ 5													
(2)		金属层椭圆度		规定值 (mm)	≤ 10													
检查结果	保证项目	符合要求的 项, 不符合要求的 项																
	基本项目	检查 项, 合计 分, 总平均 分																
	允许偏差项目	实测 项, 合计 分																
评定等级	技术负责人: 班 组 长: 质量检查员:				核定 等级	专职质量检查员:												

年 月 日

附录 A 储罐工程质量保证资料

表 A

项次	项 目 名 称	备注
1	球壳板几何尺寸现场检查记录	球形 储罐
2	球壳板现场超声波探伤及测厚记录	
3	球罐基础验收记录	
4	球壳板及其组焊件零配件的质量证明书	
5	焊接材料质量证明书或复验报告	
6	球罐焊接记录 (附焊缝布置图)	
7	焊接工艺评定报告	
8	产品焊接试板试验报告	
9	焊缝无损检测报告 (附无损检测位置图)	
10	焊缝返修记录	
11	球罐焊后整体热处理报告 (附温度自动记录曲线)	
12	球罐支柱检查记录	
13	球罐几何尺寸检查记录	
14	球罐压力试验报告	
15	基础沉降观测记录	
16	球罐气密性试验报告	
17	钢材、焊材、附件的产品出厂质量合格证明书或复验报告	立式 储罐
18	储罐基础验收记录	
19	储罐排板图	
20	储罐罐体几何尺寸检测记录	
21	焊接工艺评定报告	
22	焊缝无损探伤报告及返修记录	
23	强度及严密性试验报告 (包括固定顶稳定性试验及浮顶升降试验)	
24	隐蔽工程检查记录	
25	储罐基础沉降观测记录	气柜
26	钢材、焊材和附件的质量证明书	
27	主体结构的组装记录及排板图	
28	气柜底板严密性试验记录	
29	焊缝无损探伤报告	
30	气柜总体试验记录	
31	基础沉降观测记录	
32	隐蔽工程检查记录	
33	梯子、平台所用钢材和其他材料的质量证明书或试验报告	梯子 平台
34	油漆质量证明书、试验或复验报告	涂敷
35	隐蔽工程记录	

续表

项次	项 目 名 称	备注
36	绝热材料合格证或理化性能试验报告	绝热
37	抹面保护层灰浆材料的配比及其技术性能检验报告	
38	浇注、喷涂绝热层的施工配料及其技术性能检验报告	

附录 B 检验器具表

表 B

序号	名 称	规 格 型 号	备注
1	水准仪	二级或三级	
2	钢卷尺	1m、2m、30m、50m	
3	钢板尺	15cm、20cm、100cm	
4	游标卡尺	精度 1/10mm	
5	深度尺	精度 1/10mm	
6	水平尺	长度 15~50cm	
7	角度尺	1/10 度	
8	楔形塞尺	15mm × 15mm × 120mm, 其 70mm 长斜坡上分 15 格	
9	靠 (直) 尺	长 1m、2m	
10	焊接检验尺		
11	放大镜	5 倍	
12	小锤	250 克	
13	温度计	0℃~100℃	
14	经纬仪		
15	测厚仪		
16	点温计		
17	涂层测厚仪		
18	扭力扳手		
19	公斤尺		

附录 C 本标准用词说明

C.0.1 执行本标准条文时,对于要求严格程度的用词说明如下,以便在执行中区别对待。

C.0.1.1 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”。

C.0.1.2 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”。

C.0.1.3 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”或“可”，反面词采用“不宜”。

C.0.2 条文中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……

规定”，非必须按所指定的标准、规范或其它规定执行时，写法为“可参照……”。

附加说明

主 编 单 位：中国石油天然气第一建设公司

参 加 单 位：中国石油天然气总公司工程技术研究所

主要起草人：纪伯伟 刘科发 杨建军 何玉华