

中华人民共和国行业标准

HG

HG 20236-93

**化工设备安装工程质量检验
评 定 标 准**

1993-07-06 发布

1994-01-01 实施

中华人民共和国化学工业部 发布

中华人民共和国行业标准

化工设备安装工程质量检验 评 定 标 准

HG 20236-93

主编单位：中国化学工程第十四建设公司

批准部门：化 学 工 业 部

实施日期：1 9 9 4 年 1 月 1 日

化工部工程建设标准编辑中心

1993 北 京

化学工业部文件

化基发(1993)501 号

关于颁发中华人民共和国行业标准《化工设备安装工程质量检验评定标准》的通知

各省、自治区、直辖市化工厅(局),部直属总公司、设计院、施工企业及建设项目指挥部:

根据(90)化基标字第 21 号文的安排,由中国化学工程第十四建设公司主编的中华人民共和国行业标准《化工设备安装工程质量检验评定标准》已完成了编制审定工作,现批准颁发。编号为 HG 20236-93,自一九九四年元月一日起施行。

本标准由化学工业部负责管理和解释,由化工部工程建设标准编辑中心负责出版发行。

化学工业部

一九九三年七月六日

编 制 说 明

根据(90)化基标字第 21 号文的安排,由中国化学工程第十四建设公司为主编单位,自一九九〇年四月开始,编制了中华人民共和国行业标准《化工设备安装工程质量检验评定标准》。

本标准适用于化工行业中的高压设备安装工程、常压设备与真空设备安装工程、中低压设备安装及现场组焊工程、塔类设备安装及现场组焊工程的质量检验和评定。

本标准综合参考了国内相关的技术规范,总结了目前设备专业的施工质量检验评定的经验,对国内相关标准进行了协调,是工业安装工程质量检验评定系列标准中设备专业的主要标准。

本标准在编制过程中,广泛地进行了调研,召开了各种类型的座谈会,广泛地征求了意见,经过审查会审查,修改后定稿。

本标准共有九章和四个附录及其条文说明,第一章——总则;第二章——设备工程的划分原则;第三章——质量检验评定等级标准;第四章——质量检验评定的程序及组织;第五章——高压化工设备安装工程;第六章——中低压化工设备安装工程;第七章——中低压化工设备现场组焊工程;第八章——化工塔类设备安装工程;第九章——化工塔类设备现场组焊工程;附录 A——分项工程质量检验评定表;附录 B——分部工程质量检验评定表;附录 C——单位工程质量综合评定表;附录 D——本标准用词说明。希望各单位在执行本标准时,积极反馈使用意见,以便今后补充、完善。

本标准由化学工业部基本建设司负责管理和解释,由化工部工程建设标准编辑中心组织出版、发行,有关咨询事宜,请函寄:

河北省石家庄市槐中中路化工部施工标准化管理中心站(邮政编码:050000)。

化学工业部基本建设司

一九九三年七月六日

目 次

1	总 则	(1)
2	设备工程的划分原则	(2)
3	质量检验评定等级标准	(4)
4	质量检验评定的程序及组织	(6)
5	高压化工设备安装工程	(8)
5.1	整体安装	(8)
5.2	内件安装	(13)
6	中低压化工设备安装工程	(18)
6.1	整体安装	(18)
6.2	内件安装	(20)
7	中低压化工设备现场组焊工程	(22)
7.1	现场组对	(22)
7.2	现场焊接	(26)
8	化工塔类设备安装工程	(31)
8.1	塔体安装	(31)
8.2	内件安装	(33)
9	化工塔类设备现场组焊工程	(41)
9.1	现场组对	(41)
9.2	现场焊接	(44)
附录 A	分项工程质量检验评定表	(49)
附录 B	分部工程质量检验评定表	(61)
附录 C	单位工程质量综合评定表	(62)
附录 D	本标准用词说明	(63)
条文说明		(65)
1	总则	(65)
2	设备工程划分原则	(68)
3	质量检验评定等级标准	(72)

4	质量检验评定的程序及组织	(77)
5	高压化工设备安装工程	(79)
6	中低压化工设备安装工程	(85)
7	中低压化工设备现场组焊工程	(88)
8	化工塔类设备安装工程	(95)
9	化工塔类设备现场组焊工程	(99)

1 总 则

1.0.1 为统一化工设备安装与现场组焊工程的质量检验和评定方法,为加强工程质量管理、确保工程质量,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于化工行业中的高压设备安装工程、常压设备与真空设备安装工程、中低压设备安装及现场组焊工程、塔类设备安装及现场组焊工程(以下简称设备工程)的质量检验和评定。不适用于球形容容器、湿式气柜、立式圆筒形钢制贮罐安装及现场组焊工程的质量检验和评定。

1.0.3 本标准按设备的类别编制,其质量指标和要求,应与下列现行的标准规范配套使用:

《高压化工设备施工及验收规范》;

《中低压化工设备施工及验收规范》;

《化工塔类设备施工及验收规范》;

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》。

检验和评定,应根据设备类别,分别按安装工程、现场组焊工程两个分部工程进行。在进行设备工程的质量检验和评定时,除应符合本标准的有关规定外,尚应符合现行国家标准《工业安装工程质量检验评定统一标准》的规定。

1.0.4 设备工程施工时,应执行相应的技术标准、设计文件的规定,并与工程同步做好施工记录;设备工程竣工时,应按本标准进行质量检验和评定,并及时办理质量检验和评定签证。

2 设备工程的划分原则

2.0.1 设备安装分部工程、设备组焊分部工程,均应参加所在单位工程的评定。

2.0.2 设备安装分部工程、分项工程的划分,应符合下列规定。

2.0.2.1 分部工程:同一个单位工程内的全部设备安装工程,应是一个分部工程。

2.0.2.2 分项工程:按设备种类划分,可按本标准表 2.0.2.2 所示范例予以确定;在同一个分部工程中抽检的单台(套)设备应为一个分项工程。

分 项 工 程 划 分 表 2.0.2.2

分部工程	分 项 工 程
设备安 装 工 程	换热器安装;反应器(釜)安装;塔类设备安装;缓冲罐安装;过滤器安装;立式贮罐安装;卧式贮罐安装;箱、槽安装;非金属设备安装;设备内件安装等

2.0.3 设备组焊分部工程、分项工程的划分,应符合下列规定。

2.0.3.1 分部工程:同一个单位工程内的单台设备的组焊工程,应是一个分部工程。

2.0.3.2 分项工程:按工序划分,每台设备的组焊均应划分成

组对和焊接两个分项工程。

2.0.4 设备组焊后的整体安装与内件安装的质量检验和评定,应执行本标准设备安装的相应规定。

2.0.5 设备工程的检验比例,应符合下列规定。

2.0.5.1 安装工程

(1)高压设备:按设备种类各抽检 50%,但不得少于 1 台;

(2)中低压设备、常压设备、真空设备:按设备种类各抽检 20%,但不得少于 1 台;

(3)塔类设备:抽检 50%,但不得少于 1 台。

2.0.5.2 现场组焊工程:必须逐台检验。

3 质量检验评定等级标准

3.0.1 本标准的分项工程、分部工程,根据其质量状况,均按“合格”与“优良”两个等级分别进行评定。

3.0.2 分项工程的检验项目划分为保证项目、基本项目和允许偏差项目;其质量等级应分别符合下列规定。

3.0.2.1 合格

(1)保证项目必须符合本标准的相应规定。

(2)基本项目按本标准的相应规定进行检验后,按下列规定计算子项检验分数和总平均分数,总平均分数达到 80 分及其以上者,为合格;但各子项中的主要小项(下文有关表格中注星号者)必须满分。

a. 对子项中的各小项进行全数检查分别评分后,各小项分数之和即为子项检验分数;

b. 基本项目总平均分数等于各子项检验分数之和除以子项数。

(3)允许偏差项目检验数量中,有 80%及其以上的实测值分别达到本标准相应质量指标允许偏差的范围,其余基本达到相应质量指标要求为合格。

3.0.2.2 优良

(1)保证项目必须符合本标准的相应规定。

(2)基本项目按本标准的相应规定进行检验后,在合格的基础上,总平均分数达到 90 分及其以上者为优良。

(3)允许偏差项目检验数量中,有 90%及其以上的实测值分别达到本标准相应质量指标允许偏差的范围,其余基本达到相应质量指标要求为优良。

3.0.3 分部工程的质量等级应符合下列规定。

3.0.3.1 合格:所含分项工程质量全部合格。

3.0.3.2 优良:所含分项工程质量全部合格,其中必须有 50%及其以上的分项工程为优良,且必须包含以下指定的主要分项工程。

(1)设备的内件安装;

(2)现场组焊设备的焊接工程。

3.0.4 参加单位工程质量评定的设备工程的质量等级应符合下列规定。

3.0.4.1 合格:所含分部工程质量必须全部合格。

3.0.4.2 优良:所含分部工程质量必须全部合格,其中必须有 50%及其以上的分部工程为优良,且主要分部工程必须优良。

3.0.5 在进行单位工程质量评定时,应按下列规定核查设备工程,保证项目质量,保证资料齐全。

3.0.5.1 资料齐全,无缺项、漏项,内容应符合现行国家标准《工业安装工程质量检验评定统一标准》附录 C 的有关规定;

3.0.5.2 试验或检验报告项目齐全、准确、真实;

3.0.5.3 各级责任人员签证完备。

3.0.6 分项工程质量评定结果不符合本标准“合格”的规定时,必须及时返工或处理,并按下列规定评定其质量等级。

3.0.6.1 需要返工的项目;返工后可重新评定其质量等级。

3.0.6.2 需要处理的项目,处理后经法定检测单位或设计单位鉴定能够达到设计要求者,其质量仅可定为合格。

4 质量检验评定的程序及组织

4.0.1 设备工程的质量检验和评定,应在施工人员自检合格并提出分项工程自检记录之后进行。检验评定程序按分项工程、分部工程、单位工程逐级进行。

4.0.2 检验设备工程质量时,应按本标准的质量指标、检验方法及器具,逐项进行实际查对、测量。各分项工程的施工质量,施工者和施工班组必须进行全数检查;专职质量检查员、质检部门或建设单位代表,应根据本标准 2.0.5 条的规定进行检验。

4.0.3 设备工程质量检验和评定的责任范围应符合本标准表 4.0.3 的规定。

质量检验评定范围

表 4.0.3

工程等级	责 任 范 围		
	组织检评	组织评定	核 定
分项工程	分部工程负责人	—	专职质量检验员
分部工程	—	单位工程负责人	质量检查部门
单位工程	—	施工单位负责人 或工程项目负责人	建设单位或工程 质量监督部门

4.0.4 设备工程的分项工程质量检验评定表、分部工程质量检验评定表及单位工程质量综合评定表的格式及内容,应分别符合本标准附录 A、附录 B 及附录 C 的有关规定。

4.0.5 因设计、材料、制造等原始质量问题,致使设备工程质量无法达到本标准要求,且施工单位无能力修复时,经建设、设计、施工等单位有关各方共同确认后,该项目可以不参加质量评定。

5 高压化工设备安装工程

5.0.1 本章适用于设计压力为 $9.80\text{MPa} \sim 34.30\text{MPa}$ 的高压化工设备安装工程的质量检验和评定;检修的设备和设计压力大于 34.30MPa 的设备安装工程,其质量检验和评定可参照本标准执行。

5.0.2 本章不适用于直接火焰加热的设备和受辐射作用的设备安装工程的质量检验和评定。

5.1 整体安装

5.1.1 本节适用于设备整体安装或分部到货、现场装配的设备外壳的安装工程的质量检验和评定。

5.1.2 保证项目

5.1.2.1 设备必须有出厂合格证、质量证明书、复查记录和移交凭证,其质量符合设计文件和规范的规定。

检查方法:检查出厂合格证、质量证明书和复查记录。

5.1.2.2 设备基础必须经中间交接,并按设计文件要求和规范规定复查合格。

检查方法:检查中间交接和复查记录。

5.1.2.3 设备的压力试验(耐压试验、气密性试验)必须符合设计文件和规范的规定。

检查方法:检查设备压力试验记录,试验记录签证必须齐全。

5.1.2.4 施工记录必须齐全、准确、真实。

检查方法:逐项检查。

5.1.3 基本项目

5.1.3.1 地脚螺栓安装的质量检验和评分应符合表 5.1.3.1 的规定。

地脚螺栓安装质量检验和评分 **表 5.1.3.1**

序号	1	2	3	4	5	6
小项内容	地脚螺栓垂直	螺母及垫圈齐全,并与设备底座接触良好	全部地脚螺栓的螺母紧固均匀且满帽	丝扣无损伤	丝扣整齐露出螺母 2~5 扣	外露丝扣涂油脂保护
标准分	20	20	30	10	10	10
主要小项标记	*	*	*	—	—	—

检查方法:观察检查、手锤敲击、扳手试拧。

检查数量:全部检查。

5.1.3.2 垫铁安装的质量检验和评分应符合表 5.1.3.2 的规定。

垫铁安装质量检验和评分

表 5.1.3.2

序号	1	2	3	4	5	6	7
小项内容	规格与位置符合要求	接触紧密	设置整齐	均匀外露 10~20mm	垫铁高度:中小型设备 30~60mm;大型设备 50~100mm	每组垫铁不超过四块	垫铁间点焊牢固,焊渣清除干净
标准分	25	25	10	10	10	10	10
主要小项标记	*	*	—	—	—	—	*

检查方法:观察检查、手锤敲击。

检查数量:全部检查。

5.1.3.3 卧式设备安装的质量检验和评分应符合表 5.1.3.3 的规定。

卧式设备安装质量检验和评分

表 5.1.3.3

序号	1	2	3	4	5
小项内容	设备与鞍座应贴合紧密,加强圈与鞍座应对齐	滑动侧地脚螺栓及支座长圆形孔不阻碍设备膨胀滑动	固定侧地脚螺栓的螺母紧固均匀可靠	滑动面平滑并涂润滑脂	设备及管道施工完毕后,再松动滑动侧螺母,留出 0.5~1mm 间隙
标准分	15	25	20	20	20
主要小项标记	—	*	*	—	*

检查方法:观察检查、塞尺检查、手锤敲击。

检查数量:全部检查。

5.1.3.4 设备清洗(吹扫)的质量检验和评分应符合表 5.1.3.4 的规定。

设备清洗(吹扫)质量检验和评分 表 5.1.3.4

序号	1	2	3	4
小项内容	清洗(吹扫)方法按图样或技术文件要求执行	清洗(吹扫)后无铁锈、泥砂、杂物、残液	清洗后及时封闭	废液、废渣妥善处理
标准分	30	40	20	10
主要小项标记	*	*	—	—

检查方法:观察检查,用白滤纸和白布检查无污物。

检查数量:全部检查。

5.1.3.5 设备脱脂的质量检验和评分应符合表 5.1.3.5 的规定。

设备脱脂质量检验和评分 表 5.1.3.5

序号	1	2	3	4
小项内容	脱脂方法、步骤符合设计要求	脱脂干净彻底、溶剂排尽吹干	脱脂后立即封闭	废液及时处理
标准分	30	40	20	10
主要小项标记	*	*	—	—

检查方法:白滤纸擦拭,紫外线照射或樟脑检查、取样分析。

检查数量:全部检查。

5.1.3.6 安全附件(包括安全阀、压力表、液面计、温度计、视镜、操作阀等)安装的质量检验和评分应符合表 5.1.3.6 的规定。

安全附件安装质量检验和评分 **表 5.1.3.6**

序号	1	2	3	4	5
小项内容	安装前校验或调校复检合格并铅封,具有妥善的保护措施	位置、朝向符合图样,并便于观察、排放、检查维修	安装牢固、可靠、严密、平整,且符合图样	操作灵活安全,启闭灵活	限位标记醒目
标准分	35	20	25	10	10
主要小项标记	*	—	*	—	—

检查方法:观察检查、检查合格证及调校记录。

检查数量:全部检查。

5.1.4 允许偏差项目:设备找正的允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 5.1.4 的规定。

设备找正的允许偏差及检查方法、检验数量 表 5.1.4

序号	子项		允许偏差 mm	检查方法	检验数量
1	中心线位置	立式	± 5	钢板尺量	纵横轴线 4 点
		卧式	± 5		径向轴向两端各 1 点
2	标 高	立式	± 5	钢板尺或水准仪测量	纵横轴线 4 点
		卧式	± 5		两端 2 点
3	卧式设备 水平度	轴向	$L/1000$	水平仪测量	两端 2 点
		径向	$2D/1000$		两侧 2 点
4	立式设备铅垂度		$h/1000$ 且 ≤ 25	线锤或经纬仪测量	相隔 90°测 2 点
5	立式设备方位		15	线锤及钢板尺测量	主要接管处

注：(1)L——卧式设备两端测点距离；

(2)D——设备壳体外径；

(3)h——立式设备两端测点距离。

5.1.5 高压化工设备安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A1.1 的规定。

5.2 内件安装

5.2.1 本节适用于设备内件现场装配，或设备虽整体到货，但需现场进行拆装检查的设备内件安装的质量检验和评定。

5.2.2 保证项目

5.2.2.1 设备内件必须有出厂合格证、质量证明书、复查记录和移交凭证,其质量符合设计文件和规范的规定。

检查方法:检查出厂合格证、质量证明书和复查记录。

5.2.2.2 设备装配完成后,必须进行清理、检查、封闭;对内件有脱脂要求的,还必须作脱脂处理。其质量符合设计文件和规范的要求。

检查方法:检查设备清理,检查封闭记录、设备脱脂记录,并检查签证是否齐全。

5.2.2.3 施工记录必须齐全、准确、真实。

检查方法:逐项检查。

5.2.3 基本项目

5.2.3.1 喷淋装置安装的质量检验和评分应符合表 5.2.3.1 的规定。

喷淋装置安装质量检验和评分 表 5.2.3.1

序号	1	2	3	4
小项内容	喷雾孔大小、排列、数量符合图样要求	喷雾孔不堵塞	喷头安装尺寸正确	喷头安装牢固
标准分	20	30	30	20
主要小项标记	—	*	*	—

检查方法:观察检查和扳手试拧或手锤敲击。

检查数量:全部检查。

5.2.3.2 反应器的触媒筒和内部热交换器安装的质量检验和评分应符合表 5.2.3.2 的规定。

反应器的触媒筒和内部热交换器

安装质量检验和评分

表 5.2.3.2

序号	1	2	3
小项内容	温度计管膨胀间隙及内筒与上盖之间距离方位符合图样要求	连接螺栓紧固且均匀	内部清洁无杂物
标准分	40	30	30
主要小项标记	*	*	—

检查方法：观察检查、扳手试拧或手锤敲击、钢尺检查。

检查数量：全部检查。

5.2.3.3 反应器内电加热器安装的质量检验和评分应符合表 5.2.3.3 的规定。

反应器内电加热器安装质量检验和评分 表 5.2.3.3

序号	1	2	3	4
小项内容	电加热器清扫干净	连接紧固	绝缘物完整	绝缘试验、耐压试验、升温试验符合规定
标准分	20	20	20	40
主要小项标记	—	—	*	*

检查方法：观察检查、扳手试拧、手锤敲击，查对试验记录。

检查数量：全部检查。

5.2.3.4 设备内填充的质量检验和评分应符合表 5.2.3.4 的规定。

设备内填充的质量检验和评分

表 5.2.3.4

序号	1	2	3	4
小项内容	填充高度符合设计要求	填充支承装置安装平整牢固	填料干净	填充均匀
标准分	40	20	20	20
主要小项标记	*	*	—	—

检查方法:观察检查和用钢卷尺测量。

检查数量:全部检查。

5.2.3.5 法兰密封垫和螺栓等拆装件安装的质量检验和评分应符合表 5.2.3.5 的规定。

法兰密封垫和螺栓等拆装件

安装质量检验和评分

表 5.2.3.5

序号	1	2	3	4	5	6
小项内容	密封垫安装平整,位置正确,材质与规格符合图样	螺栓紧固均匀	法兰间隙均匀	螺栓、螺母和垫圈齐全	丝扣外露整齐,且不少于两扣	丝扣涂有石墨涂料或二硫化钼润滑剂
标准分	25	20	20	15	10	10
主要小项标记	*	*	*	—	—	—

检查方法:观察检查、扳手试拧和塞尺检查。

检查数量:全部检查。

5.2.4 允许偏差项目:设备内件安装及冷凝器散件组装允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 5.2.4 的规定。

**设备内件安装及冷凝器散件组装允许偏差
及检查方法、检验数量**

表 5.2.4

序号	子 项		允许偏差 mm	检查方法	检验数量
1	喷淋装置安装 喷头中心偏差		± 2	用钢尺测量	前、后、左、右 4 处
2	触媒筒 热 交 换 器 安 装	内筒组对后 总平直度	2	用钢丝线测量	相隔 90°, 共 4 处
		内外筒的同 轴度	± 2	用钢尺测量	相隔 90°, 共 4 处
3	上下端盖法兰 与筒体法兰间 隙平行度	铝垫圈	0.30	塞尺检查	相隔 45°, 共 8 处
		钢垫圈	0.10	塞尺检查	相隔 45°, 共 8 处
4	散装排 管冷凝 器组装 要求	支架标高	± 5	水准仪测量	每个支架 2 点
		中心线位置	± 5	吊锤线用钢尺量	一组 2 点
		水平度	± 2	水准仪测量	一组 2 点
		管道中心平行度	L/1000	用钢尺测量	抽查 10 处

注:L——排管两侧点间距离。

5.2.5 高压化工设备内件安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A1.2 的规定。

6 中低压化工设备安装工程

6.0.1 本章适用于设计压力低于 9.80MPa 的化工设备(包括换热、分离、反应、贮存等中低压设备,以及常压设备、真空设备)整体安装工程的质量检验和评定。

6.0.2 本章不适用于直接火焰加热的设备、经常搬运的设备、受辐射作用的设备安装工程的质量检验和评定。

6.1 整体安装

6.1.1 本节适用于设备整体安装或分部到货,现场装配设备外壳的安装工程的质量检验和评定。

6.1.2 保证项目:必须符合本标准 5.1.2 条的规定。

6.1.3 基本项目:应符合本标准 5.1.3 条的规定。

6.1.4 允许偏差项目:设备找正找平的允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 6.1.4 的规定。

中低压化工设备安装允许偏差及检查方法、检验数量 表 6.1.4

序 号	子 项	允 许 偏 差,mm				检查方法	检 验 数 量
		一 般 设 备		与机械设备衔接的设备			
		立 式	卧 式	立 式	卧 式		
1	中心线位置	$D \leq 2000$ ± 5 $D > 2000$ ± 10	± 5	± 3	± 3	钢尺测量	立式:纵横轴线各 2测点 卧式:中心轴线两 端测点
2	标 高	± 5	± 5	相对标高 ± 3	相对标高 ± 3	钢尺或水 准仪测量	立式:纵横轴线各 2测点 卧式:中心轴线两 端测点
3	水平度	—	轴向 L/1000 径向 2D/1000	—	轴向 0.6L/1000 径向 D/1000	水准仪测量	轴向两端测点;径 向两侧各 1 点
4	铅垂度	$h/1000$,但不 超过 30	—	$h/1000$	—	吊线锤、 钢尺或经 纬仪测量	相隔 90°测 2 点
5	方 位	沿底座环圆 周测量 $D \leq 2000, 10$ $D > 2000, 15$	—	沿底座环圆 周测量 5	—	吊线锤、 钢尺测量	测主要接管处

注: (1) D——设备外径;
(2) L——卧式设备两支座间距离;
(3) h——立式设备两端部测点间距离。

6.1.5 中低压化工设备整体安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A2.1 的规定。

6.2 内件安装

6.2.1 本节适用于设备内件现场装配或需现场进行拆装检查的设备内件安装的质量检验和评定。

6.2.2 保证项目：必须符合本标准 5.2.2 条的规定。

6.2.3 基本项目

6.2.3.1 设备内件的安装质量检验和评分应符合表 6.2.3.1 的规定。

设备内件安装质量检验和评分				表 6.2.3.1
序号	1	2	3	4
小项内容	安装方法、部位、联结方式符合图样要求	内件清理干净，无油污、铁锈、泥砂、杂物	安装牢固，无变形或损伤	安装完毕及时封闭
标准分	30	20	30	20
主要小项标记	*	—	*	—

检查方法：观察检查，钢尺测量、扳手试拧。

检查数量：全部检查。

6.2.3.2 设备内填充的质量检验和评分应符合本标准5.2.3.4 的规定。

6.2.3.3 法兰密封垫和螺栓等拆装件安装的质量检验和评分

应符合本标准5.2.3.5的规定。

6.2.4 允许偏差项目:设备内件安装及冷凝器散件组装允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 6.2.4 的规定。

**设备内件安装及冷凝器散件组装允许偏差
及检查方法、检验数量**

表 6.2.4

序号	子 项		允许偏差 mm	检查方法	检验数量
1	喷淋装置安装 喷头中心偏差		±2	钢尺测量	前、后、左、右 4 处
2	上下端盖法兰与筒体平行度	铝垫圈	0.30	塞尺检查	相隔 45°,共 8 处
		钢垫圈	0.10	塞尺检查	相隔 45°,共 8 处
3	排管冷凝器散件组装要求	支架标高	±5	水准仪测量	每个支架 2 点
		中心线位置	±5	吊线锤钢尺测量	一组 2 点
		水平度	±2	水准仪测量	一组 2 点
		管道中心平行度	L/1000	钢尺测量	抽查 10 处

注:L——排管两测点间距离。

6.2.5 中低压化工设备内件安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A2.2 的规定。

7 中低压化工设备现场组焊工程

7.0.1 本章适用于设计压力等于或高于 0.10MPa 且低于 9.80 MPa,设计温度高于 -40°C 的钢制焊接设备现场组焊工程的质量检验和评定。

7.1 现场组对

7.1.1 本节适用于分段或分片交货,中低压钢制焊接设备现场组对工程的质量检验和评定。

7.1.2 保证项目

7.1.2.1 分段或分片交货,在现场组焊的钢制设备(以下简称现场设备)必须有制造厂半成品出厂合格证、质量证明书、齐全的材料质量证明书(或抄件)、验收清点记录,且经复查,其质量符合设计文件和规范的规定。

检查方法:核查实物及出厂合格证明书、材质证明书及复查记录。

7.1.2.2 必须有经批准的组对施工方案(含排板图)。

检查方法:检查组对施工方案。

7.1.2.3 现场设备基础必须经中间交接并复查,其质量符合图样和规范的规定。

检查方法:检查中间交接记录及复查记录。

7.1.2.4 施工记录必须齐全、准确、真实。

检查方法:逐项检查。

7.1.3 基本项目

7.1.3.1 坡口复验或加工的质量检验和评分应符合表7.1.3.1的规定。

坡口复验或加工质量检验和评分 表 7.1.3.1

序 号	1	2	3	4	5
小项内容	坡口型式和尺寸、不等厚板的过渡处理,符合图样和规范要求	坡口表面无裂纹、分层、夹渣等缺陷	坡口表面平整、熔渣清除干净	裂纹敏感性材料的坡口表面及热影响区淬硬层打磨干净	表面探伤检查符合图样或标准要求
标准分	30	20	10	20	20
主要小项标记	*	*	—	—	*

检查方法:用五倍放大镜观察检查,用焊缝检验尺实测,检查表面探伤报告。

检查数量:抽查焊缝全长的 10%。

7.1.3.2 筒体分段(分片)组对的质量检验和评分应符合表7.1.3.2的规定。

筒体分段(分片)组对质量检验和评分 表 7.1.3.2

序 号	1	2	3	4	5
小项内容	拼缝布置与错开位置符合规范并与排板图一致	坡口平直,间隙均匀,坡口及热影响区无锈蚀、污垢	未用力组对	被覆盖焊缝检验合格	点焊工艺、焊条、点焊长度符合设计文件 and 规范要求
标准分	30	30	10	15	15
主要小项标记	*	*	—	—	—

检查方法:观察检查,焊缝检验尺检测。

检查数量:全部拼装缝。

7.1.3.3 现场设备内件与筒体组对的质量检验和评分应符合 7.1.3.3 的规定。

现场设备内件与筒体组对质量检验和评分 表 7.1.3.3

序 号	1	2	3	4
小项内容	所有被覆盖的焊缝均打磨至母材平齐	内件与筒体按组装线组对无误	内件与筒体贴合严密	内件和筒体焊接的焊缝边缘与筒体环焊缝之距离不少于50mm
标准分	30	20	20	30
主要小项标记	*	—	—	*

检查方法:观察检查,钢尺测量。

检查数量:全部检查。

7.1.4 允许偏差项目:筒体组对允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 7.1.4 的规定。

筒体组对允许偏差及检查方法、检验数量 表 7.1.4

序号	子 项			允许偏差,mm	检查方法	检验数量
1	对接纵缝及环缝棱角 E			$0.10S+2$, 且 ≤ 5	样板检查	抽查 10 处
2	纵缝 对口 错边 量缝	单层钢板		$\leq 0.10S$, 且 ≤ 3	用焊缝检 验尺检查	每条焊缝检 查 1~2 处, 并 检查施工记录
		复层钢板		$\leq 0.10S$, 且 ≤ 2		
		单层 钢板 (壁厚 S)	$S \leq 6$	$\leq 0.25S$		
			$6 < S \leq 10$	$\leq 0.20S$		
			$S > 10$	碳素钢奥氏体不锈钢 $\leq 0.10S+1$, 且 ≤ 6		
				$\sigma_s > 400\text{MPa}$ 钢材铬 钼钢 $\leq 0.10S$, 且 ≤ 3		
复层钢板		$\leq 0.10S$, 且 ≤ 2				
3	圆度	受内压 受外压		$\leq 0.01DN$, 且 ≤ 25 $\leq 0.005DN$, 且 ≤ 25	钢卷尺 检 查	每筒节两端分段 处各取一个断面 在同一断面上 取互成 45° 夹 角的四条直径检 查
4	筒体 分段 处外 圆周 长	DN<800 DN800~1200 DN1300~1600 DN1700~2400 DN2600~3000 DN3200~4000 DN4200~6000 DN6200~7600 DN>7600		± 5 ± 7 ± 9 ± 11 ± 13 ± 15 ± 18 ± 21 ± 24	用钢卷尺 检 查	全部筒节分段处 (距环缝 50mm)
5	筒体 直线 度	H<20m 20m<H<30m 30m<H<50m 50m<H<70m 70m<H<90m H>90m		$\leq 2H/1000$, 且 ≤ 20 $\leq H/1000$ ≤ 35 ≤ 45 ≤ 55 ≤ 65	拉 0.50 mm 钢丝 或钢尺检 查	通过中心线的水 平和垂直面沿圆 周 0° 、 90° 、 180° 、 270° 四个部位
6	支座、裙座中心线 对设备中心线		± 5		钢尺或拉 钢丝检查	测 4 处 (相隔 90°)

注:①S——壁厚;
②DN——公称直径;
③H——筒体长度。

7.1.5 中低压化工设备现场组对分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A3.1 的规定。

7.2 现场焊接

7.2.1 本节适用于分段或分片交货的中低压钢制焊接设备现场焊接工程的质量检验和评定。

7.2.2 保证项目

7.2.2.1 焊接材料必须符合设计文件要求,有质量证明书或复验报告。

检查方法:核查实物及其质量证明书或复验报告。

7.2.2.2 焊工及无损检验人员必须按有关规则经考试合格,并持有劳动部门颁发的有效资格证书。

检查方法:检查资格证书。

7.2.2.3 必须有焊接工艺评定报告及经批准的焊接施工方案;有焊接试板试验要求的,还必须作焊接试板试验。

检查方法:检查焊接工艺评定报告和焊接施工方案;有要求时检查焊接试板检验报告。

7.2.2.4 现场组焊的焊缝内部质量必须符合图样规定的质量标准。

检查方法:核查焊缝探伤原始资料及探伤报告,必要时可抽查探伤底片。

7.2.2.5 现场设备的压力试验(耐压试验、气密性试验)必须符合设计文件和规范的规定。

检查方法:检查设备压力试验记录,记录上签证应齐全。

7.2.2.6 施工记录必须齐全、准确、真实。

检查方法:逐项检查。

7.2.3 基本项目

7.2.3.1 吊耳、卡具的焊接质量检验和评分应符合表 7.2.3.1 的规定。

吊耳、卡具焊接质量检验和评分 表 7.2.3.1

序 号	1	2	3	4	5
小项内容	吊耳、卡具材料与设备焊接性能相似	采用与设备相同的焊接工艺	预热与正式焊接要求相同,预热范围不小于吊耳、卡具周边 150mm	工卡具拆除后残留痕迹修磨平整,修磨处厚度不小于设计厚度	拆除部位探伤符合标准要求
标准分	20	20	20	20	20
主要小项标记	——	*	——	*	*

检查方法:检查材质证书、焊接工艺与施工记录、探伤报告,观察检查。

检查数量:抽查 10%,但不少于 1 处。

7.2.3.2 坡口预热质量检验和评分应符合表 7.2.3.2 的规定。

坡口预热质量检验和评分

表 7.2.3.2

序 号	1	2	3	4
小项内容	预热应符合图样要求和规范的规定	按预热工艺执行, 预热宽度在坡口每侧不低于壁厚的 3 倍, 且不少于 100mm	预热均匀, 连续进行, 无局部过热、异常变形、开裂等不良后果	预热、焊接连续协调进行, 不能连续进行时应采取保温措施
标准分	30	20	30	20
主要小项标记	*	—	*	—

检查方法: 观察检查, 核查预热工艺与施工记录。

检查数量: 全部检查。

7.2.3.3 焊缝表面质量检验和评分应符合表 7.2.3.3 的规定。

焊缝表面质量检验和评分

表 7.2.3.3

序号	1	2	3	4	5
小项内容	焊缝表面及热影响区无裂纹、气孔、夹渣、弧坑、熔合性飞溅物、超标咬边等缺陷	角焊缝焊角饱满符合设计文件要求	焊缝高度、宽度均匀, 焊波成型美观, 焊缝同母材平缓过渡	渣皮、飞溅物清除干净	不锈钢耐酸钢及复合钢设备焊缝酸洗钝化符合规范要求
标准分	40	20	20	10	10
主要小项标记	*	—	*	—	—

检查方法: 用 5 倍放大镜检查, 焊缝检验尺实测。

检查数量:在全面检查的基础上抽查焊缝全长的 20%。

7.2.3.4 焊缝返修质量检验和评分应符合表 7.2.3.4 的规定。

焊缝返修质量检验和评分

表 7.2.3.4

序 号	1	2	3	4
小项内容	采用经验评定返修焊接工艺	挖补长度、深度、坡度、间距等符合设计文件和规范的规定	同一部位返修不应超过两次,两次以上需有报批手续,所有返修部位按原探伤方法复验合格	热处理后焊接接头的硬度检查符合图样或规范的规定
标准分	30	20	30	20
主要小项标记	*	—	*	—

检查方法:核查返修焊缝及返修记录。

检查数量:全部检查。

7.2.3.5 焊后热处理质量检验和评分应符合表 7.2.3.5 的规定。

焊后热处理质量检验和评分

表 7.2.3.5

序 号	1	2	3	4
小项内容	整体或局部热处理工艺按图样或技术文件的规定执行	局部热处理加热宽度、保温带宽度符合规范的规定	无局部过热异常变形、开裂等不良后果	热处理后焊接接头的硬度检查符合图样或规范的规定
标准分	30	20	30	20
主要小项标记	*	—	*	—

检查方法:核查热处理工艺及记录,核查硬度试验记录及报告,观察检查。

检查数量:在同一焊件上取纵缝、环缝、丁字焊缝各一处,每处三点(焊缝、热影响区、母材)作硬度复查。

7.2.4 允许偏差项目:对接焊缝尺寸允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 7.2.4 的规定。

焊缝尺寸允许偏差及检查方法、检验数量 表 7.2.4

序号	子项	允许偏差,mm				检查方法	检验数量
		焊缝等级					
		I	II	III	IV		
1	表面加强高度 e	$e \leq 1 + 0.10b_1$ 但最大为 3		$e \leq 1 + 0.20b_1$ 但最大为 5		用焊缝检验尺检查	各项 次每 类焊 缝抽 查10% 记录 10处
2	表面凹陷	不允许		深度 ≤ 0.50 ,连续长度 小于 100,焊缝两 侧总长度小于或等 于焊缝全长的 10%			
3	坡口错位 e_2	$e_2 < 0.15S$ 但最大为 3		$e_2 < 0.25S$ 但最大为 5			
4	焊缝宽度	以每边超过坡口边缘 $2 \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$					
5	角焊缝焊角 高度	$+2$ 0					
6	对接纵缝及 环缝棱角 E	$0.10S + 2$ 且 ≤ 5				样板 检查	

注:(1) b_1 ——焊缝宽度;

(2) S ——壁厚。

7.2.5 中低压化工设备现场焊接分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A3.2 的规定。

8 化工塔类设备安装工程

8.0.1 本章适用于设计压力低于 9.80MPa(包括真空)且设计温度高于 -40°C ,低于 550°C 的碳素钢、低合金钢、不锈钢耐酸钢焊制的塔类设备和铸铁塔类设备(以下简称塔)安装工程的质量检验和评定。

8.1 塔体安装

8.1.1 本节适用于塔本体及铸铁塔体分节组对安装的质量检验和评定。

8.1.2 保证项目:必须符合本标准 5.1.2 的规定。

8.1.3 基本项目

8.1.3.1 地脚螺栓安装的质量检验和评分应符合本标准 5.1.3.1 的规定。

8.1.3.2 垫铁安装的质量检验和评分应符合本标准 5.1.3.2 的规定。

8.1.3.3 各处连接螺栓安装的质量检验和评分应符合表 8.1.3.3 的规定。

各处连接螺栓安装质量检验和评分 **表 8.1.3.3**

序 号	1	2	3	4	5
小项内容	紧固均匀	丝扣无损伤并露出螺母	整齐露出螺母两扣	按规范要求螺栓螺母涂二硫化钼等	螺栓材质、规格符合设计文件规定,螺栓串向一致
标准分	25	25	10	20	20
主要小项标记	*	*	——	——	*

检查方法:观察检查、扳手试拧或手锤敲击。

检查数量:全部检查。

8.1.3.4 塔类设备清洗(吹扫)的质量检验和评分应符合本标准 5.1.3.4 的规定。

8.1.3.5 塔类设备脱脂的质量检验和评分应符合本标准 5.1.3.5 的规定。

8.1.3.6 安全附件安装的质量检验和评分应符合本标准 5.1.3.6 的规定。

8.1.4 允许偏差项目:塔体找正的允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 8.1.4 的规定。

塔类设备找正的允许偏差及检查方法、检验数量 表 8.1.4

序号	子 项	允 许 偏 差, mm		检查方法	检验数量
		一 般 塔	与机器衔接的塔		
1	中心线位置	$D \leq 2000, \pm 5$ $D > 2000, \pm 10$	± 3	钢板尺量	纵横轴线 各 2 测点
2	标 高	± 5	相对标高 ± 3	钢板尺或 水准仪测量	纵横轴线 各 2 测点
3	方 位	沿底座环圆周测量 $D \leq 2000, 10$ $D > 2000, 15$	沿底座环圆 周测量, 5	线锤及钢板 尺测量	主要接 管处
4	铅垂度	$h/1000$, 但不超过 30(20)		经纬仪测量	相隔 90° 测 2 点

注: (1) h ——塔两端部测点间距离;

(2) D ——塔的内径;

(3) 括号内数字为丝网波纹塔的铅垂度。

8.1.5 化工塔类设备塔体安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A4.1 的规定。

8.2 内件安装

8.2.1 本节适用于板式塔(浮阀塔、筛板塔、舌形塔、浮动喷射塔、圆形泡罩塔、条形泡罩塔及 S 形泡罩塔)和填料塔内件安装的质量检验和评定。

8.2.2 保证项目: 必须符合本标准 5.2.2 的规定。

8.2.3 基本项目:

8.2.3.1 塔盘构件安装的质量检验和评分应符合表 8.2.3.1 的规定。

塔盘构件安装质量检验和评分 **表 8.2.3.1**

序 号	1	2	3	4	5	6
小项内容	支承圈与梁等构件安装齐全牢固	塔盘卡子密封垫片安装位置正确	塔盘平整无明显变形	塔盘搭接均匀	各处联接螺栓紧固均匀	连续焊缝无漏焊
标准分	20	20	20	10	15	15
主要小项标记	*	*	*			

检查方法:观察检查及用扳手试拧。

检查数量:每一个人孔抽查一层。

8.2.3.2 塔盘气液分布元件安装的质量检验和评分应视塔的类型分别符合表 8.2.3.2-1~8.2.3.2-5 的规定。

(1)浮阀塔

浮阀塔气液分布元件安装质量检验和评分

表 8.2.3.2-1

序 号	1	2	3	4	5
小项内容	浮阀装配齐全正确,结构符合图样要求	活 动 情 况 没有卡涩现象	上 下 活动自如	开度 一致	浮阀重量 抽查符合图样要求
标准分	30	20	10	20	20
主要小项标记	*	*	—	—	*

检查方法:观察检查、用手托动检查、检查浮阀重量抽查记录。

检查数量:每一个入孔抽查一层。

(2)筛板塔

筛板塔气液分布元件安装质量检验和评分

表 8.2.3.2-2

序 号	1	2	3	4
小项 内容	结构符合设计 要求,装配齐 全、正确	塔盘表面平整	塔盘及筛孔内 清洁无杂物	筛板孔边无毛 刺
标准分	40	20	30	10
主要小 项标记	*	—	*	—

检查方法:观察检查。

检查数量:每一个入孔抽查一层。

(3)舌形塔

舌形塔气液分布元件安装质量检验和评分

表 8.2.3.2-3

序 号	1	2	3	4
小项 内容	结构符合设计 要求,装配齐 全、正确	塔盘表面平整	舌片规格及方 向符合图样要 求	塔盘及舌片内 清洁无杂物
标准分	30	20	40	10
主要小 项标记	*	—	*	—

检查方法:观察检查。

检查数量:每一个入孔抽查一层。

(4)浮动喷射塔

浮动喷射塔气液分布元件安装质量检验和评分

表 8.2.3.2-4

序号	1	2	3	4	5
小项内容	浮动板装配齐全、正确,结构符合图样要求	活 动 情 况			塔盘及浮动板内清洁无杂物
		没有卡涩现象	开启灵活	开度一致	
标准分	30	20	10	20	20
主要小项标记	*	*	—	—	*

检查方法:观察检查,用手转动检查。

检查数量:每一个入孔抽查一层。

(5)圆形泡罩、条形泡罩和 S 型泡罩塔

泡罩塔气液分布元件安装质量检验和评分

表 8.2.3.2-5

序 号	1	2	3
小项内容	泡罩装配齐全、正确,结构符合图样要求	泡罩安装固定牢固	塔盘及齿缝清洁无杂物
标准分	40	30	30
主要小项标记	*	*	—

检查方法:观察检查。

检查数量:每一个入孔抽查一层。

8.2.3.3 填料塔填料安装的质量检验和评分应视填料种类分

别符合表 8.2.3.3-1 和 8.2.3.3-2 的规定。

(1) 颗粒填料塔

颗粒填料安装质量检验和评分 表 8.2.3.3-1

序号	1	2	3	4	5
小项内容	填料支承结构平稳牢固	填料干净	排列方式与高度符合设计要求	整齐排列符合规范,乱堆排列松紧适度	塔内无杂物清理干净
标准分	30	10	30	20	10
主要小项标记	*	—	*	—	—

检查方法:观察检查。

检查数量:各人孔处。

(2) 丝网波纹填料塔

丝网波纹填料安装质量检验和评分 表 8.2.3.3-2

序号	1	2	3	4	5
小项内容	填料支承结构平稳牢固	填料干净	填充体积和压紧程度符合规范与图样	波纹方向与倾角符合规范与图样	塔内无杂物,清理干净
标准分	20	10	30	30	10
主要小项标记	—	—	*	*	—

检查方法:观察检查。

检查数量:各人孔处。

8.2.3.4 液体分布装置安装的质量检验和评分应符合表 8.2.3.4 的规定。

液体分布装置安装质量检验和评分 **表 8.2.3.4**

序号	1	2	3	4
小项 内容	装置装配齐全 结构符合图样	装置安装牢固	喷淋试验时,喷淋在塔截面上均匀,喷孔不堵塞	内部清理干净
标准分	30	20	30	20
主要小 项标记	*	—	*	—

检查方法:观察检查。

检查数量:全部检查。

8.2.4 允许偏差项目。

8.2.4.1 板式塔内件安装尺寸的允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 8.2.4.1 的规定。

8.2.4.2 填料塔内件安装尺寸的允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 8.2.4.2 的规定。

8.2.5 化工板式塔内件安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A4.2 的规定。

化工填料塔内件安装分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A4.3 的规定。

板式塔内件安装尺寸的允许偏差及检查方法、检验数量 表 8.2.4.1

序号	子 项		允许偏差 mm	检查方法	检验 数量
1	塔盘与受液盘	300mm 范围内的不平度		2	拉粉线检查
		整块塔盘 板弯曲度	塔盘板长度 <1000	2(3)	
			塔盘板长度 $1000\sim1500$	2.50(3.50)	
			塔盘板长度 >1500	3(4)	
		受液盘 弯曲度	受液盘长度 ≤ 4000	3	
			受液盘长度 >4000	$l/1000$ 且 ≤ 7	
		塔盘面上 水平度	$D\leq 1600$	4	用玻璃管 水平仪检查
			$1600<D\leq 4000$	6	
			$4000<D\leq 6000$	9	
			$6000<D\leq 8000$	12	
			$8000<D\leq 10000$	15	
2	降液板	底端与受液盘上表面的垂直距离		± 3	用钢板 尺检查
		降液板与受液盘立边或 进口堰边的水平距离		$+5, -3$	
3	溢流堰	高 度	$D\leq 3000$	± 1.50	用玻璃管 水平仪检查
			$D>3000$	± 3	
		顶端 水平度	$D\leq 1500$	3	用玻璃管 水平仪检查
			$1500<D\leq 2500$	4.50	
			$D>2500$	6	
4	气液分布元件	舌形塔盘固定舌片任何方向弯曲度		0.50	拉粉线检查
		浮动喷 射塔盘	托板安装后,梯形孔底部 水平度	$2D/1000$	用玻璃管水 平仪检查
			托板、浮动板弯曲度	1	拉粉线检查
		圆形、 条形泡罩	与升气管不同心度	3	用钢板 尺检查
			泡罩齿根到塔盘上表面	± 1.50	

注:①D——塔的内径;

② l ——受液盘长度;

③括号内的数字为舌形塔盘弯曲度。

填料塔内件安装尺寸的允许偏差及检查方法、

检验数量

表 8.2.4.2

序号	子 项	允许偏差,mm			检查方法	检验数量
		水平度	中心线	安装高度		
1	分布管、分布盘	D≤1500 3 D>1500 4	3	3	用玻璃管水平仪及钢尺测量	全部检查
2	莲蓬喷头	安装轴线偏斜≤1	3	3	吊垂线及钢尺测量	
3	溢流盘 溢流槽	D/1000 且≤4	5	10	用玻璃管水平仪及钢尺测量	
4	宝塔喷头	安装轴线偏斜≤1	3	3	吊垂线及钢尺测量	
5	丝网波纹、填料波纹片的波纹方向与塔轴线夹角	±5°			拉线并用角度尺检查	检查5层
6	液体分布装置溢流槽支管开口下缘(齿底)在同一水平面上	2			用玻璃管水平仪测量	

注:D——塔的内径。

9 化工塔类设备现场组焊工程

9.0.1 本章适用于分片或分段交货的,设计压力低于 9.80MPa 且设计温度高于 -40°C 低于 550°C 的碳素钢、低合金钢、不锈钢耐酸钢制塔类设备现场组焊工程的质量检验和评定。

9.1 现场组对

9.1.1 本节适用于预制成分片或分段的塔本体现场组对工程的质量检验和评定。

9.1.2 保证项目

9.1.2.1 塔的材料和零部件必须有项目齐全的材料质量证明书(抄件)、产品质量证明书及验收清点记录,且经复查,其质量符合设计文件和规范的规定。

检查方法:检查材料质量证明书、产品合格证明书及复查记录。

9.1.2.2 必须有经批准的组装方案和拼装排板图。

检查方法:检查组装方案和拼装排板图。

9.1.2.3 塔设备基础必须经中间交接,并按设计文件要求和规

范规定复查合格。

检查方法:检查中间交接记录及复查记录。

9.1.2.4 组对施工记录必须齐全、准确、真实。

检查方法:逐项检查。

9.1.3 基本项目

9.1.3.1 坡口复验或加工的质量检验和评分应符合表9.1.3.1的规定。

坡口复验或加工质量检验和评分 表 9.1.3.1

序号	1	2	3	4	5
小项内容	坡口型式和尺寸、不等厚板的过渡处理,符合图样和规范要求	坡口表面无裂纹、分层、夹渣等缺陷	坡口表面平整熔渣清除干净	裂纹敏感性材料的坡口表面及热影响区淬硬层打磨干净	表面探伤检查数量和符合图样或标准要求
标准分	30	20	10	20	20
主要小项标记	*	*	—	—	*

检查方法:用五倍放大镜观察检查,用焊缝检验尺实测,检查施工记录与表面探伤报告。

检查数量:抽查拼缝全长的10%。

9.1.3.2 塔体拼装的质量检验和评分应符合表9.1.3.2的规定。

塔体拼装质量检验和评分

表 9.1.3.2

序 号	1	2	3	4	5
小项内容	拼缝布置及错开位置符合规范并与排板图一致,无十字接缝	被覆盖焊缝检验合格	坡口平直,间隙均匀,坡口及热影响区无锈蚀、污垢	未用力对组	点焊工艺与焊条、点焊长度符合设计与规范
标准分	30	15	30	10	15
主要小项标记	*	—	*	—	—

检查方法:观察检查,用焊缝检验尺检测。

检查数量:全部拼装缝。

9.1.3.3 塔体零部件装配状况的质量检验和评分应符合表 9.1.3.3 的规定。

塔体零部件装配质量检验和评分

表 9.1.3.3

序 号	1	2	3	4
小项内容	按图样零部件装配正确,无遗漏	人孔、接管及法兰不歪斜	法兰密封面及零件无损伤	人孔、接管的法兰及底座螺孔跨中
标准分	40	20	20	20
主要小项标记	*	*		

检查方法:观察检查。

检查数量:全部检查。

9.1.3.4 塔体外观的质量检验和评分应符合表 9.1.3.4 的规

定。

塔体外观质量检验和评分

表 9.1.3.4

序 号	1	2	3	4
小项 内容	无明显损伤及 凹凸不平	焊疤清除干净	表面平整圆滑 观感良好	锤击印痕不明 显
标准分	30	20	30	20
主要小 项标记	*	—	*	—

检查方法：观察检查。

检查数量：全部检查。

9.1.4 塔体组对允许偏差及检查方法、检验数量应符合表 9.1.4 的规定。

9.1.5 化工塔类设备塔体组对分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A5.1 的规定。

9.2 现场焊接

9.2.1 本节适用于塔体现场焊接工程的质量检验和评定。

9.2.2 保证项目

9.2.2.1 焊接材料必须符合设计文件的规定，并有质量证明书或复验报告。

检查方法：核其实物及其质量证明书或复验报告。

9.2.2.2 焊工及无损检验人员必须按有关规则经考试合格，并持有劳动部门颁发的有效资格证书。

塔体组对允许偏差及检查方法、检验数量

表 9.1.4

序号	子 项	允许偏差,mm	检查方法	检验数量
1	筒体对接纵缝及环缝棱角 E	$0.10S+2$ 且 ≤ 5	用样板检查	抽查 10 处
2	错边量	纵 缝	$0.10S$ 且 $\leq 3(2)$	用焊缝检验尺检查 每条焊缝检查 1~2 处, 并检查施工记录
		$S \leq 6$	$0.25S$	
		$6 < S \leq 10$	$0.20S$	
		$S > 10$	一般碳素钢、奥氏体不锈钢	
			$\sigma_s > 400\text{MPa}$	
			钢材、铬钼钢	
		复合钢板	$0.10S$ 且 ≤ 2	
3	圆度	受内压塔体	$\leq 0.01DN$, 且 ≤ 25	用钢卷尺测量 每道对接拼缝测 2 处
		受外压塔体	$\leq 0.005DN$, 且 ≤ 25	
		塔盘处塔体	$\leq 0.005DN$, 且 ≤ 15	
4	塔体外圆周长	$DN < 800$	± 5	用钢卷尺测量 测 5 道环缝 每道环缝测 2 处(距环缝 50mm)
		$DN 800 \sim 1200$	± 7	
		$DN 1300 \sim 1600$	± 9	
		$DN 1700 \sim 2400$	± 11	
		$DN 2600 \sim 3000$	± 13	
		$DN 3200 \sim 4000$	± 15	
		$DN 4200 \sim 6000$	± 18	
		$DN 6200 \sim 7600$	± 21	
		$DN > 7600$	± 24	
5	塔体高度	$H \leq 30\text{m}$	± 30	用钢卷尺测量 测 4 处 (相隔 90°)
		$30\text{m} < H \leq 60\text{m}$	± 40	
		$60\text{m} < H \leq 90\text{m}$	± 60	
		$H > 90$	每增加 10 米加差 5	
6	塔体直线度	$H \leq 20\text{m}$	$< 2H/1000$ 且 ≤ 20	拉钢丝测量 测 4 处 (相隔 90°)
		$20\text{m} < H \leq 30\text{m}$	$\leq H/1000$	
		$30\text{m} < H \leq 50\text{m}$	≤ 35	
		$50\text{m} < H \leq 70\text{m}$	≤ 45	
		$70\text{m} < H \leq 90\text{m}$	≤ 55	
		$H > 90\text{m}$	≤ 65	
7	接管中心方位及标高	± 5	吊垂线及用尺量	抽查 10 处
8	裙座中心线与塔体中心线偏差	± 5	拉钢丝测量	测 4 处 (相隔 90°)

注:①S——壁厚;

②DN——塔公称直径;

③H——塔体高度;

④允许偏差括号内数字为复合钢板纵缝错边量。

检查方法:检查焊工及无损检验人员的资格证书。

9.2.2.3 必须有焊接工艺评定报告及经批准的焊接施工方案;有焊接试板试验要求的,还必须作焊接试板试验。

检查方法:检查焊接工艺评定报告和焊接施工方案;有要求时检查焊接试板检验报告。

9.2.2.4 现场组焊的焊缝内部质量必须符合图样规定的有关质量标准。

检查方法:核查焊缝探伤原始资料及探伤报告,必要时可抽查探伤底片。

9.2.2.5 塔组对焊接完成后,必须进行压力试验;试验种类、试验压力和试验要求应符合设计文件要求和规范规定。

检查方法:检查压力试验记录,并检查签证是否齐全。

9.2.2.6 焊接施工记录必须齐全、准确、真实。

检查方法:逐项检查。

9.2.3 基本项目

9.2.3.1 焊缝外观的质量检验和评分应符合表 9.2.3.1 的规定。

焊缝外观质量检验和评分

表 9.2.3.1

序号	1	2	3	4	5
小项内容	焊缝和热影响区表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑、熔合性飞溅、超标咬边等缺陷	焊缝宽度、高度匀称,焊波成型美观	角焊缝焊角饱满,符合设计要求	无本体引弧,飞溅物清除干净	不锈钢焊缝及其附近表面酸洗钝化处理符合规范
标准分	40	20	20	10	10
主要小项标记	*	*	—	—	—

检查方法:用五倍放大镜及焊缝检查尺检查。

检查数量:抽查焊缝全长 20%。

9.2.3.2 焊前预热和焊后热处理的质量检验和评分应符合表 9.2.3.2 的规定。

焊前预热和焊后热处理质量检验和评分 表 9.2.3.2

序号	1	2	3	4
小项内容	焊前预热温度符合规范及设计文件要求	焊后热处理方法、工艺、升温、恒温、降温符合设计文件或规范要求	预热及热处理无局部过热,无异常变形、开裂等不良后果	焊缝及热影响区硬度值符合规范或设计文件要求
标准分	20	30	30	20
主要小项标记	—	*	*	—

检查方法:检查施工记录及热处理实际曲线图、硬度检验报告及观察检查。

检查数量:全面检查,抽查测点总数的 10%作硬度复查。

9.2.3.3 现场组对的吊耳、卡具焊接的质量检验和评分应符合表 9.2.3.3 的规定。

吊耳、卡具焊接质量检验和评分 表 9.2.3.3

序号	1	2	3	4	5
小项内容	吊耳、卡具材料与设备相同或其焊接性能相似	采用与设备相同的焊条和焊接工艺	预热与正式焊接要求相同	工卡具拆除后残留痕迹修磨平整,修磨处厚度不小于设计厚度	拆除部位表面探伤数量及方法符合图样或标准要求
标准分	20	20	20	20	20
主要小项标记	—	*	—	*	*

检查方法:检查材质凭证、焊接工艺与施工记录、探伤报告,观察检查。

检查数量:抽查 10%,但不少于一处。

9.2.4 焊缝尺寸的允许偏差及检查方法和检验数量应符合表 9.2.4 的规定。

焊缝尺寸允许偏差及检查方法、检验数量 表 9.2.4

序号	子 项	允许偏差,mm				检查方法	检验数量
		焊缝等级					
		I	II	III	IV		
1	表面加强高度	$\leq 1+0.10b_1$ 但最大为 3		$\leq 1\pm 0.20b_1$, 但最大为 5		用焊缝检查尺检查	各项次每类焊缝抽查10%记录10处
2	表面凹陷	不允许		深度 ≤ 0.5 长度 $\leq 10\%$ 焊缝 全长且每段 <100			
3	坡口错位	$<0.15S$ 但最大为 3		$<0.25S$ 但最大为 5			
4	焊缝宽度	每边超过坡口边缘 2^{+1}_0					
5	角焊缝焊脚高度	$+2$ 0					
6	对接纵缝及环缝棱角 E	$0.10+2$ 且 ≤ 5				样板检查	

注:(1) b_1 ——焊缝宽度;

(2) S ——壁厚。

9.2.5 化工塔类设备塔体现场焊接分项工程质量检验评定表应符合本标准附录 A 表 A5.2 的规定。

附录 A 高压化工设备安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A1.1

保 证 项 目	子 项			质 量 情 况										
	1	设备符合设计和规范,有质量证明书等资料												
	2	设备基础经中间交接并复查合格												
	3	设备压力试验符合设计和规范规定												
	4	设备安装施工记录齐全、准确、真实												
基 本 项 目	子 项			小 项 得 分								子 项 得 分		
				1	2	3	4	5	6	7	8			
	1	地脚螺栓安装状况												
	2	垫铁安装状况												
	3	卧式设备安装状况												
	4	设备清洗(吹扫)状况												
	5	设备脱脂状况												
	6	安全附件安装状况												
允 许 偏 差 项 目	子 项		允许偏差,mm	实 测 偏 差,mm										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	中心线位置	立式	±5										
			卧式	±5										
	2	标 高	立式	±5										
			卧式	±5										
	3	卧式设备 水平度	轴向	L/1000										
			径向	2D/1000										
	4	立式设备铅垂度		$h/1000$ 且 ≤ 25										
	5	立式设备方位		15										
	检 查 结 果	保 证 项 目												
基 本 项 目		检查 子项,合计 分,总平均 分												
允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %												
评 定 等 级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班 组 长:			核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

高压化工设备内件安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A1.2

保 证 项 目	子 项		质 量 情 况											
	1	设备内(部)件符合设计和规范,有质量证明书等资料												
	2	设备清理,检查封闭内件脱脂,符合设计和规范												
	3	安装施工记录齐全、准确、真实												
基 本 项 目	子 项		小 项 得 分							子项 得分				
			1	2	3	4	5	6	7					
	1	喷淋装置安装状况												
	2	触媒筒和热交换器安装状况												
	3	电加热器安装状况												
	4	设备内充填状况												
	5	设备法兰安装状况												
允 许 偏 差 项 目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	喷淋装置安装,喷头中心偏差	2											
	2	触媒筒、热 交换器安装	内筒组对后总平直度	2										
			内外筒的同轴度	±2										
	3	上下端盖法兰与筒体法 兰之间的间隙不平行度	铝垫圈	0.3										
			钢垫圈	0.1										
	4	散装排管冷凝器 组装要求	支架标高	±5										
			中心线位置	±5										
			水平度	±2										
			管道中心平行度	L/1000										
	检 查 结 果	保证项目												
		基本项目		检查	子项,合计	分,总平均	分							
允许偏差项目		实测	点,其中合格	点,合格率	%									
评 定 等 级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班 组 长:			核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

中低压化工设备整体安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A2.1

保证项目	子 项										质量情况			
	1	设备符合设计和规范,并有质量证明书等资料												
	2	设备基础经中间交接,并复查合格												
	3	设备的压力试验符合设计和规范规定												
	4	设备安装施工记录齐全、准确、真实												
基本项目	子 项					小 项 得 分					子项得分			
						1	2	3	4	5		6	7	8
	1	地脚螺栓安装状况												
	2	垫铁安装状况												
	3	卧式设备安装状况												
	4	设备清洗(吹扫)状况												
	5	设备脱脂状况												
允许偏差项目	子 项		允许偏差 mm	实 测 偏 差,mm										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	中心线位置												
	2	标 高												
	3	水平度												
	4	铅垂度												
检查结果	保 证 项 目													
	基 本 项 目		检查 项,合计 分,总平均 分											
	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %											
评定等级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:					核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:							

年 月 日

中低压化工设备内件安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A2.2

保 证 项 目	子 项		质 量 情 况										
	1	设备内件符合设计和规范,有质量证明书等资料											
	2	设备装配后的清理、检查、封闭符合设计和规范											
	3	安装施工记录齐全、准确、真实											
基 本 项 目	子 项		小 项 得 分							子项 得分			
			1	2	3	4	5	6	7				
	1	设备内件安装状况											
	2	设备填料充填状况											
	3	设备法兰密封垫和螺栓安装状况											
允 许 偏 差 项 目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	喷淋装置喷头中心											
	2	上下端盖法兰与筒体法兰间隙平行度											
	3	排管冷凝器 散 件 组 装	支架标高										
			中心线位置										
			水平度										
			管道中心平行度										
检 查 结 果	保证项目												
	基本项目		检查 项,合计 分,总平均 分										
	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %										
评 定 等 级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

中低压化工设备现场组对分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A3.1

保证项目	子 项		质 量 情 况										
	1	设备符合设计和规范规定有质量证明书等资料											
	2	有经批准的施工方案											
	3	设备基础经中间交接,并复查合格											
	4	安装施工记录齐全、准确、真实											
基本项目	子 项		小 项 得 分							子项 得分			
			1	2	3	4	5	6	7				
	1	坡口复验或加工质量状况											
	2	筒体分段(分片)组对状况											
	3	设备内件与筒体组对状况											
允许偏差项目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	对接纵缝及环缝棱角 E											
	2	对口错边量											
	3	圆度											
	4	筒体分段处外圆周长											
	5	筒体直线度											
	6	支座裙座中心线对设备中心线											
检查结果	保证项目												
	基本项目		检查 项,合计 分,总平均 分										
	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %										
评定等级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

中低压化工设备现场焊接分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A3.2

保证项目	子 项		质 量 情 况										
	1	焊接材料符合设计要求,有质量证明书等资料											
	2	焊工及无损检验人员持有有效的资格证书											
	3	有焊接工艺评定报告和焊接施工方案											
	4	焊缝内部质量符合图样和质量标准											
	5	压力试验符合设计规范要求											
	6	设备安装施工记录、齐全、准确、真实											
基本项目	子 项		小 项 得 分							子项得分			
			1	2	3	4	5	6	7				
	1	吊耳、卡具焊接状况											
	2	坡口预热状况											
	3	焊缝表面质量状况											
	4	焊缝返修状况											
允许偏差项目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	表面加强高度 e											
	2	焊缝表面凹陷											
	3	坡口错位 e ₂											
	4	焊缝宽度											
	5	角焊缝焊角高度											
检查结果	保证项目												
	基本项目		检查 项,合计 分,总平均 分										
	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %										
评定等级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

化工塔类设备塔体安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A4.1

保证项目	子 项		质 量 情 况										
	1	塔体及附件符合设计和规范,有质量证明书等资料											
	2	塔基础经中间交接并复查合格											
	3	塔的压力试验符合设计和规范的规定											
	4	安装施工记录齐全、准确、真实											
基本项目	子 项		小 项 得 分								子项 得分		
			1	2	3	4	5	6	7	8			
	1	地脚螺栓安装状况											
	2	垫铁安装状况											
	3	各处连接螺栓安装状况											
	4	安全附件安装状况											
	5	塔的清洗(吹扫)状况											
6	塔的脱脂状况												
允许偏差项目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	中心线位置											
	2	标高											
	3	方位											
4	铅垂度												
检查结果	保 证 项 目												
	基 本 项 目		检查 子项,合计 分,总平均 分										
	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %										
评定等级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班 组 长:		核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

化工板式塔内件安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A4.2

保证项目	子 项		质 量 情 况											
	1	塔及附件符合设计和规范,有质量证明书等资料												
	2	塔清理、检查封闭、内件脱脂符合设计与规范												
	3	安装施工记录齐全、准确、真实												
基本项目	子 项		小 项 得 分							子项得分				
	1	2	3	4	5	6	7							
	1	塔盘构件安装状况												
2	塔盘气液分布元件安装状况													
允许偏差项目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1	塔盘、受液盘 300mm 范围的不平度	2											
	2	整块塔盘板弯曲度												
	3	受液盘弯曲度												
	4	塔盘、受液盘上表面水平度												
	5	降液板底端与受液盘上表面的垂直距离	±3											
	6	降液板立边与受液盘立边或进口堰边的水平距离	+5 -3											
	7	溢流堰高度												
	8	溢流堰顶端水平度												
	9	舌形塔盘固定舌片任何方向弯曲度	0.50											
	10	浮动喷射塔盘梯形孔底面水平度	2D/1000											
	11	浮动喷射塔盘托板浮动板弯曲度	1											
	12	圆形、条形泡罩与升气管不同心度	3											
	13	圆形、条形泡罩齿根到塔盘上表面的高度	±1.50											
检查结果	保证项目													
	基本项目		检查	子项,合计		分,总平均		分						
	允许偏差项目		实测	点,其中合格		点,合格率		%						
评定等级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:										

年 月 日

化工填料塔内件安装分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A4.3

保证项目	子 项		质 量 情 况										
	1	塔内件填料符合设计和规范,有质量证明书等资料											
	2	塔清理、检查、封闭、内件脱脂符合设计与规范											
	3	安装施工记录齐全、准确、真实											
基本项目	子 项		小 项 得 分						子项得分				
			1	2	3	4	5	6					
	1	填料安装状况											
2	液体分布装置安装状况												
允许偏差项目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	分布管、分布盘水平度											
	2	分布管、分布盘中心线位置	3										
	3	分布管、分布盘安装高度	3										
	4	莲蓬喷头安装轴线偏斜	1										
	5	莲蓬喷头中心线位置	3										
	6	莲蓬喷头安装高度	3										
	7	溢流盘、溢流槽水平度	D/1000 且≤4										
	8	溢流盘、溢流槽中心线位置	5										
	9	溢流盘、溢流槽安装高度	10										
	10	宝塔喷头安装轴线偏斜	1										
	11	宝塔喷头中心位置	3										
	12	宝塔喷头安装高度	3										
	13	丝网填料波纹片波纹方向与塔轴线夹角	±5°										
14	溢流槽支管开口下缘(齿底)在同一水平面上	2											
检查结果	保证项目												
	基本项目		检查	子项,合计		分,总平均		分					
	允许偏差项目		实测	点,其中合格		点,合格率		%					
评定等级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

化工塔类设备塔体组对分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A5.1

保证项目	子 项		质 量 情 况										
	1	材料及零部件符合设计和规范,有质量证明书等资料											
	2	有经批准的组装方案和拼装排版图											
	3	塔基础经中间交接并复查											
	4	拼装施工记录齐全、准确、真实											
基础项目	子 项		小 项 得 分						子项得分				
			1	2	3	4	5	6					
	1	坡口复验及加工状况											
	2	塔体拼装质量状况											
	3	塔体零部件组装状况											
允许偏差项目	4	塔体外观质量状况											
	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	筒体对接纵缝及环缝棱角 E											
	2	纵缝错边量											
	3	环缝错边量											
	4	塔体圆度											
	5	塔体外圆周长											
	6	塔体高度											
	7	塔体直线度											
检查结果	保证项目												
	基本项目		检查 子项,合计 分,总平均 分										
评定等级	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %										
	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

化工塔类设备塔体现场焊接分项工程质量检验评定表

单位工程名称:

分项工程名称:

分部工程名称:

设备位号:

分项工程性质:

表 A5.2

保 证 项 目	子 项		质 量 情 况										
	1	焊接材料符合设计和焊接规定,有质量证明书或检验报告											
	2	焊工及无损检验人员考试合格,并持有有效的资格证											
	3	必须有焊接工艺评定报告、焊接施工方案											
	4	焊缝内部质量符合图样和质量标准											
	5	塔的压力试验符合设计和规范的规定											
	6	焊接施工记录齐全、准确、真实											
基 本 项 目	子 项		小 项 得 分						子项得分				
			1	2	3	4	5	6					
	1	焊缝外观质量状况											
	2	焊接预热和焊后热处理状况											
	3	吊耳、卡具焊接状况											
允 许 偏 差 项 目	子 项		允许偏差 mm	实测偏差,mm									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	表面加强高度 e											
	2	表面凹陷											
	3	坡口错位 e ₂											
	4	焊缝宽度											
	5	角焊缝焊角高度											
	6	对接纵缝及环缝棱角 E											
检 查 结 果	保证项目												
	基本项目		检查 子项,合计 分,总平均 分										
	允许偏差项目		实测 点,其中合格 点,合格率 %										
评 定 等 级	该分项工程评定为: 分部工程负责人: 班组长:		核定 等级	该分项工程核定为: 专职质量检查员:									

年 月 日

附录 B 分部工程质量检验评定表

单位工程名称：

分部工程名称：

表 B

序号	分 项 工 程 名 称	等 级		性 质	备 注
		合格	优良		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
合 计					优良率 %
评定等级	单位工程负责人：	核定等级	质量检查部门 核定人：		

年 月 日

附录 C 单位工程质量综合评定表

工程名称： 开工日期： 年 月 日

施工单位： 竣工日期： 年 月 日

表 C

序号	分部工程名称	评定等级	性质	备 注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
合计	分部工程共 项(其中主要分部工程 项),其中优良 项,优良率 %			
评 定 等 级	施工单位或工程项目 负 责 人: (公章) 年 月 日	核 定 等 级	工程质量监督部门或 建设单位(公章) 年 月 日	

年 月 日

附录 D 本标准用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

D1 表示很严格,非这样不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

D2 表示严格,在正常情况下均应这样的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

D3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样的:

正面词采用“宜”或“可”,反面词采用“不宜”。

附加说明：

主 编 单 位：中国化学工程第十四建设公司

主要起草人：马骥龙 曹锡祥 张运枢 李三洲 陈耀忠

化工设备安装工程质量检验评定标准

HG 20236-93

条文说明

1 总 则

1.0.1 本条阐述制定本标准的宗旨,明确本标准基本上是一本方法标准。

1.0.2 本条明确本标准的适用范围。本标准主要适用于化工装置的设备安装与设备现场组焊工程的质量检验和评定。包括:

(1) 高压化工设备安装工程;

(2) 中低压化工设备、常压及真空设备安装工程与中低压化工设备现场组焊工程;

(3) 塔类设备安装与现场组焊工程。

上述适用范围与相应的施工及验收规范是一致的,由于常压及真空设备目前还没有施工及验收规范,其质量指标是根据《中低压化工设备施工及验收规范》提出的。另外,检修设备(不含球形容 器)、设计压力超过 34.30MPa 的设备,以及石油天然气、石油化工、化纤等系统的设备安装工程,均可参照或选用本标准进行质量检验和评定。

本标准不适用于球形容器、湿式气柜及立式圆筒形钢制储罐的质量检验和评定,也不含设备安装的附属工程(如工艺金属结构、油漆、绝热)的质量检验和评定。

1.0.3 本条阐述以下四个问题:

(1) 本标准按设备的类别编制。即章节设置按高压设备、中低压设备、塔类设备三个大的类别划分。这种划分方法与现行的施工验收规范相一致,有利于进行质量比较,管理上也较方便。

(2) 本标准由于是一种确保施工验收规范有效实施的方法标准,所以主要质量指标和要求源于下列相对应的主要施工及验收规范:

(a) 《高压化工设备施工及验收规范》(HGJ 208-83);

(b) 《中低压化工设备施工及验收规范》(HGJ 209-83);

(c) 《化工塔类设备施工及验收规范》(HGJ 211-85);

(d) 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GBJ 236-82)。

(3) 明确设备工程按安装工程与现场组焊工程两个分部工程分别进行检验和评定。这是由于两者在质量性质上有差异,只有分别进行,才具有质量可比性。尤其是现场组焊工程,它与一般的建筑、安装工程不同,是设备制作工程的一种延续,按通常的安装工程去套,其结果必然是削足适履;同时,如果与安装一样,按相同的单位(如台)划分,显然组焊一台设备比安装一台设备具有大得多的工作量和重要程度,因而两者在质量上不具备可比性。

(4) 本标准第1~4章,与国家标准《工业安装工程质量检验评定统一标准》的1、3、4、5章是相对应的。统一标准可以认为是编制本标准的指导性标准,而本标准是工业安装工程在化工设备专业方面的专业性标准。由于设备工程属于分部工程的范畴,因此,有关化工设备专业的分项、分部工程及其质量检验评定的具体要求,应执行本标准。但在进行单位工程的划分与评定时,应执行统

一标准的要求。

1.0.4 本条阐明如下三个问题：

(1) 设备工程施工时,应以国家和部(行业)颁发的有关技术标准、施工验收规范、设计图样及技术要求为依据,设备工程的竣工验收也应以其为准。

(2) 本标准主要是作为设备工程的分项、分部及单位工程的最终质量检验和质量评定的依据,不是中间交接和竣工验收的主要依据。但是,由于按本标准进行工程的最终质量检验评定,特别是单位工程的质量评定,因而对竣工验收也有一定的意义,并可作为一种依据;同时,分部与分项工程的质量检验评定对中间交接和隐蔽工程的验收也可作为依据,要视具体情况确定。

(3) 施工记录与工程同步,是作好质量检验评定的依据;质量检验和评定的签证也应及时办理,两者是保证工程质量及检验评定真实性的重要环节。

2 设备工程的划分原则

本章从工程的质量检验评定的角度出发,对化工建设工程中的设备工程的分项、分部工程确定一些划分原则,目的是增加不同的设备工程的质量等级的可比性。

2.0.1 本条明确设备工程的质量检验评定由设备安装分部工程与设备组焊分部工程两部分构成。这两个分部工程分别参加所在单位工程的评定。即一个单位工程内的设备安装分部工程、设备组焊分部工程与该单位工程内的机器安装、管道安装、电气安装、仪表安装、防腐绝热等分部工程一同评定,以综合评价该单位工程的质量水平。

2.0.2 本条规定设备安装工程的分部工程、分项工程的划分原则。

(1) 分部工程的划分与建筑设备安装工程及石油、石化系统的划分原则是一致的,以具有独立施工条件的设计分区(或装置、车间、工段、泵房、压缩机站、罐区)中的全部设备安装工程为一个分部工程。这样既可以满足安装工程横向安装质量的可比性,大小适宜,又能够与以往设备安装工程的习惯相适应。

(2) 分项工程是质量检验及评定的基础单元,也是在检验评定活动中最具有实质性的部分。根据设备安装工程的特点、以往的惯例及国标《工业安装工程质量检验评定统一标准》的规定,本标

准分项工程按设备的种类划分。这样可以在设备之间进行安装质量的比较,有利于分项工程的质量评定,有利于提高设备安装的综合质量水平。

本标准表 2.0.2.2 列出了常见设备安装分项工程的名称,对执行本标准时,提供了分项工程划分的实例,使工程划分具体化,但是,由于化工(含石油、石化、化纤)设备十分繁杂,新型设备又不断出现,表 2.0.2.2 无法全部罗列,具体执行时,对表中没有列出的设备,可参照确定。另外,表中换热器安装一项,也有同样情况,具体执行时,根据换热器数量及型式多少,可划分成列管式换热器、浮头式换热器等等,要视具体情况而定。

(3) 由于化工装置中,设备的种类和台数较多,如果逐台进行检验,逐台进行评定和填表,其工作量十分繁重;同时,每台设备安装后,施工人员均进行过自检并有自检记录,没有必要再由检查人员进行过多的重复检查。另外,检验评定的目的是为了确保工程质量并对质量进行评价,通过合理的随机抽样检查(参见本标准 2.0.5 条规定),完全可以衡量其综合水平。因此,本标准规定,在分部工程中,抽检的单台(或套)作为一个分项工程,并对其进行评定。这样可以如实的反映其质量水平,并使评定工作得以简化。

譬如,一个设计分区中,设备安装工程共有 2 台高压反应器、10 台列管式换热器、3 台浮头式换热器、5 台常压箱槽、10 台塔安装,还有两台塔需现场组焊,根据本标准 2.0.5.1 规定,安装工程抽检 1 台反应器、2 台列管式换热器、1 台浮头式换热器、1 台常压箱槽、5 台塔,共 10 台设备,填 10 张分项工程质量检验评定表,共 10 个分项工程;塔的组焊工程逐台检验,共 2 台塔,按组对和焊接工序各划分成 2 个分项工程,共 4 个分项工程,填 4 张分项工程质量检验评定表;则该设计分区中的设备工程共有 2 个分部工程,14 个分项工程。对这 14 个分项工程的评定,代表了整个设计分区内的设备工程的质量水平。

2.0.3 本条规定设备现场组焊(含制作)工程的分部工程和分项工程的划分原则。

(1) 分部工程。现场组焊的分部工程,本标准以属于一个单位工程(如罐区、设计分区等)中,需现场组焊的一个单元,如一台卧罐,一台塔等,划分成一个分部工程。这样划分的原因是:全面地看,现场组焊工程与安装工程比,组焊工程更重要,工作量也大些,这种划分具有以下两个优点:

a. 提高了现场组焊工程的重要性,以引起对组焊质量的重视。

b. 使组焊分部工程与安装分部工程横向水平一致,同时有利于各自的质量可比性。

(2) 分项工程。分项工程的划分,是按工序划分的,即组对分项工程与焊接分项工程,两者有各自的特点,共同构成现场组焊的分部工程。

2.0.4 本条明确现场组焊工程的设备组焊完成后,如尚需进行整体安装或内件安装时,其整体安装和内件安装的质量检验评定,应执行本标准设备整体安装和内件安装的相应规定。因为设备组焊完成后,设备组焊分部工程已完成,可以进行评定;该设备的安装工程应归入安装分部工程中,与其它设备安装一样,参加安装分项工程的评定。

2.0.5 本条规定设备工程的检验比例。

安装工程的检验比例是根据该设备的重要程度,设备在一个单位工程中的数量以及设备安装的难易程度和工作量大小而综合确定的。

(1) 目前,在化工装置中,高压设备($\geq 9.80\text{MPa}$)数量很少,由于压力较高,与中低压设备相比,重要得多,应视为检查人员重点检验项目之一,因而按 50% 进行抽检。塔设备在一般化工装置中,很少超过 10 台,与其它设备相比多数较高,其安装的工作量大,也较难安装,也按 50% 进行抽检。中低压设备、常压设备及真

空设备在一般化工装置中数量较多,根据统计资料,约占设备总数的 80%左右,因而本标准确定抽检比例为 20%,已可以满足质量评定的要求。如果按上述比例进行抽检,与自检记录一致,则可以认定安装工程的综合质量。

(2) 现场组焊工程经过组对和焊接两个工序,这两个工序尤其是焊接工序,对组焊工程的质量影响较大。本标准规定现场组焊工程逐台检验,是为了确保每台设备的质量。

(3) 对于抽检的设备,如果检查人员按要求数量检验后发现与自检记录不符,或者有怀疑时,可以根据实际情况加大比例检验,但应适度。

3 质量检验评定等级标准

3.0.1 本条规定质量评定等级分“合格”和“优良”两个等级。实际工程可能出现“不合格”这个等级,但质量不合格工程在评定前应按本标准 3.0.6 条规定进行返工或处理,并按其规定重新进行质量评定。

3.0.2 本条规定了分项工程的质量等级评定要求。分项工程是质量检验与评定的基础,分部工程、单位工程都是在此基础上进行的综合评定。因此,分项工程的质量检验评定直接影响整个工程的质量评价。

根据《建筑安装工程质量检验评定统一标准》与《工业安装工程质量检验评定统一标准》的相应规定,分项工程的质量检验评定依据其质量的重要程度,由三部分构成,即保证项目、基本项目和允许偏差项目。

(1) 保证项目。是对工程质量是否合格起决定作用的前提条件,属于宏观的质量水平。要求其质量必须全部达到规定指标才能参加评定,保证项目一般应是:

a. 对工程内在质量有直接或重大影响的项目,如原材料材质、焊接质量(无损检验)等。

b. 对工程的安全可靠和使用功能有直接或重大影响的项目,如试压等。

保证项目在本标准条文中用“必须”、“严禁”及相类词表达,是合格、优良都必须达到的质量项目。但不要盲目提高保证项目的指标,也不应扩大,因为这往往会增加工程的造价,给经济带来不必要的损失,应恰到好处。

(2) 基本项目。是保证工程安全和使用功能的基本要求,与保证项目相比,基本项目虽不如前者那样重要,但在质量评定时,却占有重要位置,它与保证项目不同的地方是其要求可以有些差别。早期的一些标准称之为“检验项目”,1988年GBJ300最后一稿改为“基本项目”,实质上它是一种外观检查性质的项目,即所谓“观感项目”或多数用无计量方式的简单工具(如手锤、扳手、检验尺等)检查的项目。它既影响使用功能,有时也影响工程的美观。本标准为使基本项目在质量评定中尽可能地定量化,尽可能地符合实际,采用按子项中的小项逐个打分,累计子项分数,并用分项工程的全部子项的平均分数来综合衡量该分项工程的基本项目的质量水平的办法。这是本标准的一个特点,变定性为定量,使基本项目的检验具有较准确的质量可比性。

在进行基本项目检评打分时应注意如下几个问题:

a. 由于工业安装工程自身的复杂性,基本项目各子项中的若干小项,其重要程度互有差异。凡本标准表中注有“*”的小项,均属主要小项,即直接关系到该子项的质量的项目。如本标准5.1.3.1,子项内容为“地脚螺栓安装”,该子项共有6个小项,其中“地脚螺栓垂直”、“螺母垫圈齐全并与设备底座接触良好”、“全部地脚螺栓的螺母紧固均匀且满帽”,为地脚螺栓安装这个子项的主要小项(带有“*”号),是不能松动的,必须满分。而其余小项,因对“地脚螺栓安装”子项的质量影响较小(相对于主要小项而言),允许有些松动,但原则上该小项不应缺项、漏评。本标准把基本项目小项的质量,按其小项的内容划分成强项(注*者,或称主要小项)与弱项(或称其余小项),强项是指对子项质量有较大影响的小项,

弱项是指对子项质量有影响且对外观有影响的小项;这样划分,可以突出重点,避免轻重倒置,统一认识,确保安装工程的整体质量。

b. 本标准在规定子项中各小项的分数时,已考虑到强项与弱项的关系,要求满分的强项分数较弱项高,且强项分数一般在 60~70 分之间,如强项不满分,该基本项目子项的总分也低,子项也是不合格的。如所有强项满分,弱项不少于规定分数的 50%,子项最少是合格的。

c. 在具体执行本标准时,可能出现如下两种情况:

(a) 子项内容不发生,如 5.1.3.5(设备脱脂),则该子项不存在。

(b) 子项中某小项内容不发生,如 5.1.3.3,设备与鞍座在制造厂已焊好,不存在加强圈与鞍座对齐问题,则该小项分数应平均分配加到其余各小项中,要保证子项总分标准为 100 分,然后再评分。

在设备安装工程的质量检验评定活动中,保证项目较少,也较突出,而允许偏差项目也不多,且较具体;大量的质量检验评定内容,都发生在基本项目中。因此,把基本项目规定和划分得合理、准确,使之定量化,会更好地控制质量,更反映实际,这是本标准的主要任务之一。

(3) 允许偏差项目。是有规定值或允许偏差的质量项目,属于微观质量水平,下面阐明两个问题。

a. 本条文中“其余基本达到相应质量指标要求”中的“基本达到”,应是实际偏差虽然超过允许偏差范围,但不能太大。对于合格规定,其实测值允许有 20% 的点超过规定的偏差值;优良标准也允许有 10% 的点超过规定的偏差值。根据允许偏差项目的含义,这些点超出的幅度一般应在 $\pm 10\%$ 允许偏差范围之内,否则可能会对结构安全和使用功能有所影响,执行中应按这个尺度并结合实际情况具体掌握。

(4) 分项工程“合格”应具备三个条件:

- a. 保证项目完全符合本标准相应的规定;
- b. 基本项目总平均分数达到 80 分及其以上;
- c. 允许偏差项目合格率达到 80% 及其以上。

(5) 分项工程“优良”应具备三个条件:

- a. 保证项目完全符合本标准相应规定;
- b. 在合格的基础上,基本项目总平均分数达到 90 分及其以上;
- c. 在合格的基础上,允许偏差项目合格率达到 90% 及其以上。

3.0.3 本条规定分部工程的质量等级评定要求。本条明确规定评为优良的分部工程中的主要分项工程必须优良,旨在突出质量检验评定的重点。主要分项工程是指对工程的安全可靠、使用功能有直接或重大影响的分项工程。对于设备安装工程,设备的内件安装为主要分项工程;对于现场组焊设备,其焊接工程为主要分项工程。但是,由于设备工程较为复杂,在执行本标准时,甲、乙双方认为需要增加的主要分项工程,一般可在开工前提出,但增加的数量不能超过分部工程所含分项工程总数的 50%。

3.0.4 本条规定参加单位工程评定的设备工程的质量等级要求。

3.0.5 本条规定设备工程的质量保证资料在进行单位工程综合评定时,应认真进行核查。目的是促进保证项目技术资料的齐全、准确,并为工程使用打下软件方面的基础。

3.0.6 本条根据《工业安装工程质量检验评定统一标准》第4.0.5条改写。需要返工的项目,是指推倒重建,与返工之前的工程质量没有关系,因此可重新评定质量等级。需要处理的项目是在原工程质量不合格的基础上进行修整、加固或补强等,一般经过处理后,虽可满足安全或使用功能要求,但具有永久性缺陷或需加工补强才能满足要求,这种情况是与原工程质量有联系的,经过质量监督

部门或者设计单位认定,只能定为合格。

4 质量检验评定的程序及组织

4.0.1 本条强调施工者应对工程质量负责的原则。即施工者应对直接施工工程的全部质量负责,并应进行全数检查,确认合格,同时出具自检记录。这样就可以从分项工程起,即严格执行标准,把质量问题消灭于施工过程中。这是质量检验程序的第一步,专职检查人员在这个基础上进行全数检查或抽样检查,这是质量检验程序的第二步,是一种随机抽样过程。尔后,才能由检查员进行分项工程的评定和签证。评定的程序按先分项,再分部,最后单位工程的从小到大的顺序进行。

4.0.2 本条明确了设备工程的检验方法及要求。施工者要进行全数检查,要按照本标准规定的指标、方法,用要求使用的器具进行自检。这是一种实量实测的行为方法。检查员或质检部门代表、建设单位代表在自检基础上再进行随机抽样,这是一种具有按概率进行查对性质的(可以检查软件,也可以抽样实测)行为方法,执行时应注意两者的区别。

4.0.3 本条根据《工业安装工程质量检验评定统一标准》5.0.2~5.0.4条改写。明确了质量检验和评定的责任范围。表中的分部工程负责人、单位工程负责人及施工单位或工程项目负责人,是指具有专业职称的,直接负责工程技术与工程质量的负责人,不是一般的行政领导。根据《工业安装工程质量检验评定统一标准》的要求,

突出施工单位或工程项目负责人对工程质量负责的原则。施工单位的负责人要关心工程质量,掌握本企业的施工质量水平,督促企业各部门严格执行技术法规,实行全面质量管理,保证竣工工程符合标准要求。

本条还明确分项、分部、单位工程的检验评定需经核定,核定的质量等级应是工程质量评定时的依据。

4.0.4 本标准对设备工程的分项、分部工程质量检验评定表已有明确规定,包括规格、尺寸、质量检验评定表是本标准的一部分,应按要求填写。本标准附录 C 所列单位工程质量综合评定表引自《工业安装工程质量检验评定统一标准》附录 D。

4.0.5 在实际施工过程中,偶有因设计、材料、制造等原因引起的原始质量问题,从而影响施工单位安装或组焊工程的质量,如能修复纠正,不影响评定,则可予以评定;如施工单位无能力修复,则不应再参加评定,以免影响工程的评定。

5 高压化工设备安装工程

5.0.1 本条具体说明本章适用范围,其适用范围同 HGJ 208-83《高压化工设备施工及验收规范》的第 1.0.1 条。即设计压力为 $100\sim 350\text{kgf/cm}^2$,只是将压力单位改为法定计量单位 MPa。

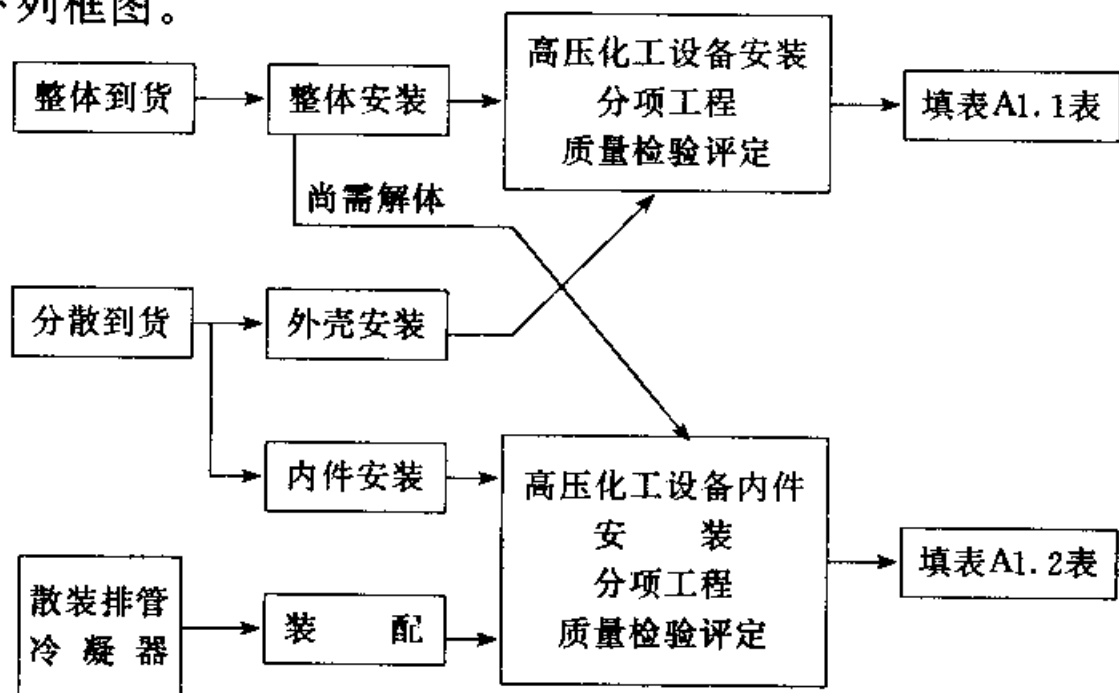
对设计压力 100kgf/cm^2 (9.80MPa) 是否属高压,规范中未予以明确(查 HGJ 209-83《中低压化工设备施工及验收规范》第 1.0.1 条及附录一附表 1.2“中压设备 $16\leq P<100\text{kgf/cm}^2$ ”)。所以设计压力 9.80MPa 的设备应属高压设备。

5.0.2 本条说明本章的不适用范围,与 HGJ 208-83 一致。

5.1 整体安装

5.1.1 本条具体说明本节的适用范围。由于高压设备种类较多,结构有简有繁,为此考虑到质量评定的可比性并与 HGJ 208-83 相对应,将高压化工设备安装划分为两个分项工程进行质量评定:一是设备整体或分部到货现场“装配”(有别于“组焊”,装配是没有焊接工作的)的外壳安装工程适用于本节;二是内件(包括虽整体到货,但需进行内件拆装检查的)安装工程适用于本章第 2 节。

高压化工设备安装工程的分项工程质量检验评定的具体做法见下列框图。



5.1.2 保证项目

5.1.2.1 本款编写的依据是:HGJ 208-83 第 2.0.1 条列出的设备验收必须具备的技术文件,第 2.0.2 条规定的验收清点及移交凭证(应按其附表 2.1“设备验收、清点记录”填写),按第 2.0.3~2.0.6 条规定进行外观检查,并填入上述记录;当建设单位委托施工单位对某些项目进行复验时,按其第 2.0.7 条规定,并提出复验报告。

由于这些都是安装设备的本身质量,是确保工程安全与使用功能,对质量有决定性影响的项目,故列为保证项目。

5.1.2.2 本款编写的依据是:HGJ 208-83 第 3.1.1 条规定对基础中间交接的要求;复查内容按其第 3.1.2 条及表 3.1.2 的规定,并填写记录,经交接双方签字。

根据“上道工序不合格,不得进行下道工序”的原则,在设备安装前须对设备基础进行验收,使设备安装在合格的设备基础上,确保今后设备正常运行,故该项列为保证项目。

5.1.2.3 本款根据 HGJ 208-83 第四章的内容编写。压力试验必须按其附表 2.6 要求填写并签证齐全,便于追踪。

设备压力试验合格是确保设备安全运行的可靠保证,是对制造质量、安装质量的一次实质性检验,所以将该项目列为保证项目。

5.1.2.4 本款根据 HGJ 208-83 第五章要求编写。

施工记录是质量保证的文字依据,也是对质量管理水平的衡量,对今后的生产运行、设备检修提供完整可靠的资料,所以将该项目列为保证项目,并特别强调施工记录的齐全、准确、真实,便于今后的追踪。

5.1.3 基本项目

5.1.3.1 本款根据 HGJ 208-83 第 3.4.1 条及第 3.4.2 条对地脚螺栓安装要求编写。将该子项分为六个小项,并按其重要性计分,其中对设备安装稳定、牢固有直接影响的三项(带 * 号)为具有否决权的主要小项。由于基本项目一般只能作定性检查,所以在检查全部地脚螺栓后,根据六个小项要求综合评分,分别列入表 A1.1 地脚螺栓安装状况子项的实得分数的 1~6 小项格内,最后小项得分相加即为该子项的累计分数。

“全部地脚螺栓的螺母紧固均匀且满帽”的要求,在检查时应特别注意 HGJ 208-83 第 3.3.7 条中规定的“设备找正、找平时,……不应用紧固或松动地脚螺栓……等方法进行调整”,所以用扳手试拧时,应当用同一扳手、同一个人;用力相同(最好用力矩扳手),以检查紧固是否均匀。同时还应逐个检查地脚螺栓的螺母丝扣应满帽。

5.1.3.2 本款根据 HGJ 208-83 第 3.4.4 条~第 3.4.6 条对垫铁的安装要求编写。将该子项分为七个小项,并按其重要性计分。其中有关影响垫铁的稳、紧、牢的三个小项为否决性的主要小项。对于垫铁规格与位置符合要求是指符合规范第 3.4.5 条规定,

并按第 3.4.4 条进行垫铁承载情况的验算。

5.1.3.3 本款根据 HGJ 208-83 第 3.4.3 条对卧式设备在工作温度下发生膨胀或收缩时的安装要求编写的。其中三个主要小项是确保工作状况下,固定支座不位移,滑动支座能自由胀缩,使设备安全运行。以前质量检验工作中,往往忽视这一款,所以在本标准中单独列出。

5.1.3.4 本款根据 HGJ 208-83 第 3.6.1 条~第 3.6.3 条编写。其中清洗(吹扫)方法及吹扫质量列为主要小项,因为这两项是设备清洁度的重要保证。

5.1.3.5 本款根据 HGJ 208-83 第 3.6.6 条的规定,结合 HGJ 209-83 第 2.8.5 条~第 2.8.7 条和 HGJ 202-82《脱脂工程施工及验收规范》有关条文的要求编写。其中脱脂方法及脱脂最终质量是关系到脱脂是否达到效果的关键因素,故把这两项列为主要小项。对检验脱脂质量的方法可按 HGJ 209-83 中直接法与间接法中选取一种。

5.1.3.6 安全附件的安装在 HGJ 208-83 规范中没有此内容,而其安装又确实重要,应列入本标准。故本款根据 HGJ 209-83《中低压化工设备施工及验收规范》第 2.1.2 条对安全附件安装要求编写。对影响安全附件精度、正确、牢固的两个小项列为主要小项。

5.1.4 允许偏差项目:本条根据 HGJ 208-83 第三章第三节有关条款编写。

高度超过 20 米的立式设备的找正,应按 HGJ 208-83 第 3.3.7 条第二项规定。因为根据现场实际情况,日照方向与风力对铅垂度的影响是明显的,所以铅垂度的测量数据应以阴天及风力不大于四级时为准。

5.1.5 为统一分项工程质量检验评定表,对填写表格作了规定,高压化工设备安装分项工程质量检验评定表格按本标准附录表 A1.1。

5.2 内件安装

5.2.1 本条具体说明本节适用范围。质量检验评定的详细做法见本标准 5.1.1 条的条文说明。

5.2.2 保证项目

5.2.2.1 同本标准 5.1.2.1 款的条文说明。

若设备整体安装质量检验评定时,已对本条所列的设备内件资料一并检查合格,则本条也视为检验合格。

5.2.2.2 本款根据 HGJ 208-83 第 3.6.9 条及第 3.6.6 条编写,设备清理、检查、封闭时,必须由施工、检查和监督人员共同检查,确认合格后,方可封闭。并按其附表 2.7“设备清理、检查、封闭记录”填写,各方签证。内件脱脂与否,决定于整体脱脂的方法,如设备整体组装后的脱脂能保证内件脱脂完全,则内件可不单独脱脂。由于以上内容是保证设备内部质量,又是隐蔽工程,丝毫不能马虎,所以列为保证项目。

5.2.2.3 同本标准 5.1.2.4 款的条文说明。

5.2.3 基本项目

5.2.3.1 本款根据 HGJ 208-83 第 3.5.3 条对喷淋装置的安装要求编写。该子项分为四个小项,其中两项对喷淋效果影响较大的列为主要小项。虽然喷雾孔大小、排列、数量也关系到喷淋效果,但系设备制造单位原因造成,故未列为主要小项,但施工单位应进行检查,与设计图样不符时,应向建设单位反映并处理。

5.2.3.2 本款根据 HGJ 208-83 第 3.5.4 条对反应器的触媒筒和内部热交换器的安装要求编写。该子项分为三个小项,其中影响工艺的安装位置及影响严密的螺栓紧固两项列为主要小项。

5.2.3.3 本款根据 HGJ 208-83 第 3.5.5 条对反应器内电加热器的安装要求编写。该子项分为四个小项,其中绝缘性能、耐压性能和升温试验两项均为影响工艺的实质性质量要求,故列为该子项的主要小项。

5.2.3.4 本款根据 HGJ 208-83 第 3.5.7 条对设备充填工作的要求编写。该子项分为四个小项,充填高度及其支承装置安装是进行传质的必要条件,所以列为该子项的主要小项。

5.2.3.5 本款根据 HGJ 208-83 第 3.7 节对法兰密封垫与螺栓的安装要求编写。该子项分为六个小项,其中三项直接影响法兰密封的小项列为该子项的主要小项。

5.2.4 允许偏差项目 本条根据 HGJ 208-83 第 3.5 节、第 3.7 节和第 3.3.10 条的要求编写。其中散装排管冷凝器组装也包括蛇形管水冷凝器的组装。

5.2.5 同本标准 5.1.5 的条文说明,高压设备内件安装分项工程的质量评定表按本标准附录表 A1.2。

6 中低压化工设备安装工程

6.0.1 本条规定本章的适用范围。适用范围与《中低压化工设备施工及验收规范》(HGJ 209-83)相一致,即设计压力 $P < 9.8\text{MPa}$ 的中低压化工设备(包括换热、分离、反应、贮存设备)、常压设备和真空设备安装工程的质量检验与评定均属本章规定范围。

6.0.2 本条规定本章的不适用范围。不适用于直接火焰加热设备、经常搬运的设备、受辐射作用的设备,由于这些设备在设计、制造、安装、检验、生产及安全防护等方面与一般化工设备有较大差别,它们的安装工程质量检验与评定有特殊的专业规定,故不包括在本章范围之内。

6.1 整体安装

6.1.1 本条规定本节的适用范围。由于中低压化工设备范围广、种类多、结构特点各异,内件安装常有出现。因此,中低压化工设备安装工程分为整体安装和内件安装两个分项工程进行验评。

本节规定的设备整体安装工程包括:整体到货的设备安装;内件需在现场装配的设备安装;内件需在现场拆装检查的设备安装。

6.1.2 本条是引用本标准 5.1.2 条的规定。

6.1.3 本条是引用本标准 5.1.3 条的规定。

6.1.4 本条是根据 HGJ 209-83 第 2.3.1 条、第 2.3.4 条的规定确定的。表 6.1.4 中采用的检查方法和规定的测点都基于 HGJ 209-83 对调整与测量基准的规定。当测点因一些客观原因无法满足时,施工单位可与建设单位共同协商,参照 HGJ 209-83 第 2.3.2 条规定选择补充测点。

高度超过 20 米的立式设备的测量检查应避免在设备一侧受强烈阳光照射和风力大于 4 级的条件下进行。

“设备安装记录”(HGJ 209-83 附录二附表 2.2~2.3)应是安装调试完毕,经核对无误的允许偏差数字。记录上检查、监督单位的签证应齐全。

6.2 内件安装

6.2.1 与 6.1.1 条文说明统一,并规定了本节的适用范围,这个范围指现场装配的设备内件安装(不进行焊接)和虽然整体到货但需现场进行拆装检查的设备内件安装。

6.2.2 本条是引用本标准 5.2.2 条的规定。

6.2.3 本节的基本项目,共三款。

6.2.3.1 本款根据 HGJ 209-83 第 2.7.3 条规定,并重点参考了《塔类设备施工及验收规范》(HGJ 211-83)有关塔内件安装要求,由本标准制定。

6.2.3.2 本款是引用本标准 5.2.3.4 款的规定。

6.2.3.3 本款是引用本标准 5.2.3.5 款的规定。

6.2.4 本条参照 HGJ 208-83 第 3.3.10 条、第 3.5.3 条和第

3.7.10条的规定确定的。冷凝器散件组装时,应按制造厂的统一编号和打印号码进行,支架结构不允许有歪曲扭转现象。

7 中低压化工设备现场组焊工程

7.0.1 本条规定本章的适用范围。适用范围与《中低压化工设备施工及验收规范》(HGJ 209-83)相一致。即设计压力等于或高于 0.10MPa,且低于 9.80MPa,设计温度高于 -40°C 的中低压化工现场组焊设备(简称现场设备)均属本章规定的范围。本章的规定亦适用于中低压现场设备返修工程的质量检验和评定。

7.1 现场组对

7.1.1 本条规定了本节的适用范围。本节对分段或分片交货的中低压设备现场组对工程的质量检验和评定作了规定。

直径 $\leq 3800\text{mm}$ 的现场设备通常采取分段供货方式;直径 $> 3800\text{mm}$ 的现场设备,由于本身结构和运输条件的限制,通常采取分片供货方式。

7.1.2 本节的保证项目,共四款。

7.1.2.1 本款根据 HGJ 209-83 第 3.1.3 条和第 3.1.5 条规定编写。由制造厂供货,现场组焊的钢制设备筒节或瓣片,必须有出厂合格证明书和齐全的材质证明书;而且筒节或瓣片应进行验

收、清点,甚至复查。两者缺一不可,这是现场设备组对前筒节或瓣片质量的有效鉴证,因此本款列为保证项目。

7.1.2.2 本款根据 HGJ 209-83 第 1.0.5 条的规定编写,施工方案是组对施工的指导文件,在严格的施工程序和拼装顺序(排板图)限制下,克服组对施工的随意性,从而使现场组对工程质量在科学管理受控状态下得到保证,因此本款列为保证项目。

7.1.2.3 本款根据 HGJ 209-83 第 2.1.1、第 2.1.2 条规定编写。基础质量对现场设备质量有直接的影响,基础施工单位向设备现场组焊单位移交的必须是符合设计和规范要求的基础。组焊单位应对基础进行复查,并做好记录。出现复查不合格,应提交建设单位作出处理意见,直至合格为止。因此,基础交接并符合要求是组对质量的保证。

7.1.2.4 本款根据 HGJ 209-83 第 5.2.2 条、第 5.2.3 条规定编写。齐全、准确、真实的施工记录资料是现场设备组对工程的客观反映和质量鉴证,本款列为保证项目。

7.1.3 本节的基本项目,共三款。

7.1.3.1 本款根据 HGJ 209-83 第 3.2.1 条、第 3.3.1 条、第 3.4.2 条的规定编写。综合地对坡口尺寸及表面质量的复验、坡口的加工、对接不等厚钢板的处理作了规定。

组对前对制造厂提供的分段或分瓣部件坡口尺寸及表面质量进行复验是很必要的,只有通过严格的复验确认分段或分瓣制造质量,才能确保现场设备的质量。特别对高强钢、铬钼钢等淬硬性材料以及低温设备,其坡口尺寸及表面质量缺陷是决不可忽视的。若复验不合格,应提交建设单位作出处理意见。

现场设备最简便最常用的坡口加工方法是火焰切割。因此,对于 $\sigma_s > 400\text{MPa}$ 钢材、铬钼合金钢材等在坡口及热影响区容易产生表面裂纹倾向的问题要密切注视,有关切割工艺、环境温度、湿度等都应严加控制。

本款规定的坡口型式和尺寸;表面质量探伤方法符合图样或规范要求;表面无裂纹、分层、夹渣等缺陷,是确保坡口尺寸及表面质量的三个主要小项,质量验评中作为重点。

7.1.3.2 本款根据 HGJ 209-83 第 3.4.5 条、第 3.4.6 条、第 3.4.12 条、第 3.2.4 条和 GB 150-89 第 10.2 条的规定编写。筒体分段(分片)组对中,拼缝布置与错开位置符合规范与排板图。坡口平直、间隙均匀,将对焊缝收缩和焊接变形及筒体组对质量有重大影响,因此规定为两个主要小项,是组对质量检验评定的重点。

强力组对是人为的错误做法,在施工中比较普遍地存在,应给予充分重视。

点固焊由于引弧、熄弧频繁,弧坑应力集中危险大,往往导致淬硬倾向大的材料在焊道甚至母材上产生裂纹。因此,点固焊工艺、长度、间隔距离应符合规范的要求,同时亦应有足够的强度。

7.1.3.3 本款根据 HGJ 209-83 第 3.4.7 条和第 3.4.8 条的规定编写。内件上被覆盖的焊缝打磨与母材平齐,内件与筒节焊接的焊缝位置,是内件与筒体组对质量验评的重点,列为主要小项。

7.1.4 本条对筒体组对允许偏差的规定是分别根据 HGJ 209-83 第 3.2.6 条、第 3.4.3 条、第 3.2.5 条、第 3.4.1 条、第 3.2.3 条、第 3.2.4 条、第 3.2.7 条、第 3.4.9 条的规定确定的。

由于棱角 E 和对口错边量对焊缝收缩、应力分布和焊接变形影响甚大,因此质量验评中应重点控制。

对筒体同一截面上的圆度 e 和筒体分段处外圆周长进行复验不可马虎,两者的偏差大小将对错边量造成影响。因此,通过复验和处理控制其允许偏差,无疑会有利于环形焊缝对口质量的控制。

筒体直线度测量的位置离纵焊缝的距离不应小于 100 毫米。当筒体厚度不同时,计算直线度应减去厚度差。

7.2 现场焊接

7.2.1 同 7.1.1 条文说明统一,本条规定了本节的适用范围。

7.2.2 本节的保证项目,共六款。

7.2.2.1 本款根据 GB 236-82 第 1.2.1 条的规定编写。受压元件焊接材料的选用及其质量应符合设计文件的要求,若设计文件未作明确要求时,应优先按照已列入国家标准或部颁标准的焊接材料选用。焊接材料质量直接影响焊缝的强度和抗裂性能,是确保现场设备焊接工程质量的重要因素,必须有质量证明书和出厂合格证。当对焊接材料的质量有疑问时,应进行复验。这同《压力容器安全技术监察规程》的有关规定相一致,为此,本款列为保证项目。

7.2.2.2 本款根据 GBJ 236-82 第 1.2.4 条的规定编写。焊工和无损检验人员必须通过有关规则考试合格,取得有效资格。因为他们直接影响焊缝质量保证和焊缝质量检验的可靠性,因此,本款列为保证项目。

有关规则指:劳动部颁发的《锅炉压力容器焊工考试规则》和《锅炉压力容器无损检测人员资格鉴定考核规则》。焊工只能在有效期内才能承担焊接工作。无损检测人员只能承担与考试合格的种类和技术等级相应的无损检测工作。

7.2.2.3 本款根据 GBJ 236-82 第 1.2.5 条和 GB 150-89 第 10.3.2 的规定编写。焊接工艺评定应按国家标准《压力容器焊接工艺评定》进行。焊接施工方案中焊接工艺规程的制定有赖于焊接工艺评定报告提出的评定合格的焊接工艺。焊接施工方案作为现场焊接施工的指导文件,它使焊接施工在科学管理程序下进行,是焊

接工程质量保证的根本措施。因此,本款列为保证项目。

7.2.2.4 焊缝的内部质量是焊缝质量的主体,内部质量缺陷是严重的不安全隐患,只有合格的焊缝内部质量才是现场设备安全使用的根本保证,因此本款列为保证项目。

焊缝内部质量无损检验是极其严格的,必须按图样规定或 HGJ 209-83 第 3.6.3 条的有关规定执行。

7.2.2.5 压力试验是现场设备组焊工程质量的主要控制点,压力试验合格是现场设备安全使用的可靠保证,因此本款列为保证项目。

压力试验必须遵循 HGJ 209-83 第 4 章的有关规定执行。按 GB 150-89 规定,压力容器的压力试验,除建设单位监督人员到场确认签字外,还必须有当地劳动部门的监督人员到场确认并签字。

7.2.2.6 本款根据 HGJ 209-83 第 5.2.2 条、第 5.2.3 条规定编写。齐全、准确、真实的现场设备焊接工程施工记录资料是现场焊接工程的客观反映和质量鉴证,本款列为保证项目。各项保证资料印记栏内签证应完备无缺,装订成册。全部资料逐项检查。

7.2.3 本节的基本项目,共五款。

7.2.3.1 吊耳、卡具都是现场组对临时焊接的附属物,现场焊接工程结束,焊缝质量合格后予以拆除。本款根据 HGJ 209-83 第 3.4.13 条的规定编写。对吊耳、卡具用材、焊接材料,焊接工艺、预热,拆除打磨,以及拆除部位的探伤检验等都作了规定。目的是为了防止因附属物焊接工作混乱,在焊接部位产生裂纹等缺陷。本款规定的五个小项中,焊接材料及焊接工艺、拆除打磨、拆除部位表面探伤检验定为三个主要验评小项。对于淬硬性材料现场设备附属物拆除后,有必要进行 100% 表面探伤检查。非淬硬性材料现场设备,要根据实际情况由双方商定。

7.2.3.2 本款根据 HGJ 209-83 第 3.5.1 条、第 3.5.2 条规定,针对施工现场的客观条件,对焊缝坡口预热作了规定。预热均

匀、连续,无过热、变形和开裂等不良后果是预热质量验评的两个主要小项。预热是焊接工艺的一部分,因此,本款规定应同焊接连续协调进行,特别对淬硬性材料更应严格遵守。不能连续协调焊接时,应采取保温措施或重新预热后施焊。预热宽度因材质厚度和淬硬性倾向差异而有不同要求。预热温度应遵照 GBJ 236-82 表 2.4.1 的规定选取。

7.2.3.3 本款根据 HGJ 209-83 第 3.6.1 条和 GB 150-89 第 10.3.3 条的规定编写。本款规定中焊缝表面无裂纹、气孔、夹渣、弧坑、熔合性飞溅物、超标咬边;焊缝外观成形与母材平缓过渡,列为两个主要小项,是质量验评的重点。

关于焊缝无超标咬边的问题,目前《压力容器安全技术监察规程》第 65 条和 GB 150-89 第 10.3.3 条有了进一步明确规定。即用抗拉强度大于 540MPa 钢材、铬钼低合金钢材、奥氏体不锈钢材组焊的现场设备、低温设备,其焊缝表面不允许有咬边。除此外的现场设备焊缝咬边,不得超过 GBJ 236-82 和 HGJ 209-83 的有关规定。

7.2.3.4 本款根据 HGJ 209-83 第 3.7.1 条和第 3.7.3 条的规定编写。所有经检验不合格的焊缝,均需返修。由于焊缝每次返修都会对焊缝和热影响区母材强度、韧性、裂纹倾向等产生影响,因此需采用经评定验证的焊接工艺,而且同一部位的返修次数不应超过两次,返修部位 100%按原探伤方法复查合格,这是返修质量保证的关键,本款列为主要小项,作为返修质量验评重点。若经两次返修仍不合格,确需再次返修者,应制定更严格的返修工艺,采取更严密且有针对性的技术措施,经施工单位技术总负责人批准,方可再次返修。返修部位、次数及检查结果均应记入“设备缺陷及修复记录”(HGJ 209-83 附录二附表 2.11)。

7.2.3.5 本款根据 HGJ 209-83 第 3.5.3 条的规定编写。子项中热处理工艺和无异常变形、开裂,是热处理质量保证的主要内

容,本款列为主要小项。

7.2.4 本条规定的焊缝尺寸允许偏差,是根据 HGJ 209-83 第 3.6.1条和 GBJ 236-82 第 7.3.1 条规定确定的。表面凹陷、坡口错位,虽然允许偏差,但它们对现场设备的安全使用仍可能带来一定影响。因此它们的允许偏差仍要严加控制,实际偏差不宜处于偏差最大值。

8 化工塔类设备安装工程

8.0.1 本条根据《化工塔类设备施工及验收规范》(HGJ211-85)第 1.0.1 条对规范适用范围的规定编写。

8.1 塔体安装

8.1.1 本条具体说明本节的适用范围。

由于塔类设备种类多、内件形式各异,且有的塔体需现场组焊,所以将化工塔类设备质量检验评定分为两章四节,共有五个分项工程。

对化工塔类设备安装工程的分项工程质量检验评定工作的具体做法见下页框图。

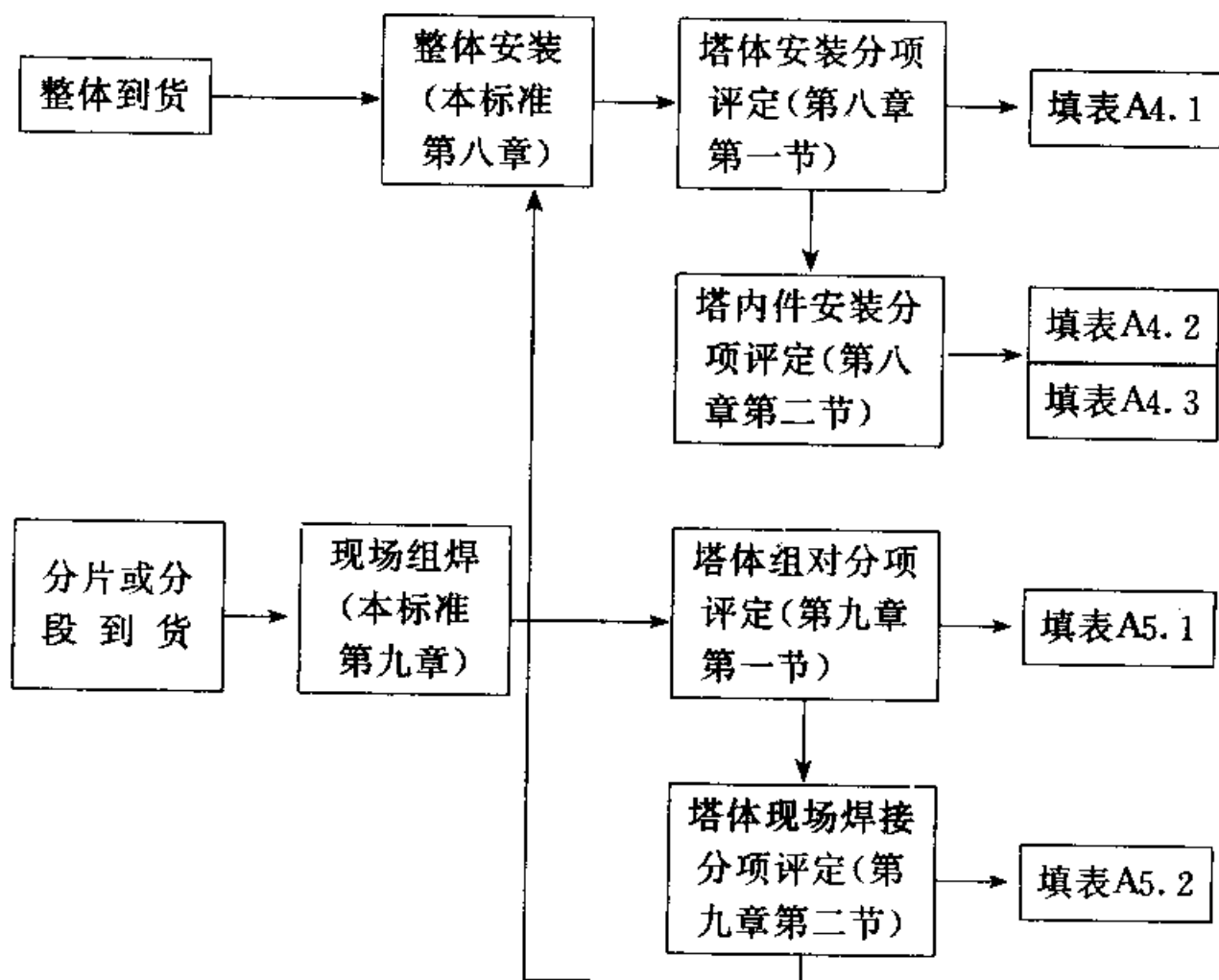
8.1.2 保证项目 引用本标准 5.1.2 条。

8.1.3 基本项目

8.1.3.1 引用本标准 5.1.3.1 款。

8.1.3.2 引用本标准 5.1.3.2 款。

8.1.3.3 本款根据 HGJ 211-85 第 2.2.5 条及第 2.2.6 条对各处连接螺栓的安装要求编写。该子项分为五个小项,其中连接可



靠与严密性的紧固均匀、丝扣完好并满帽及螺栓材质规格等三项为主要小项。

8.1.3.4 引用本标准 5.1.3.4 款。

8.1.3.5 引用本标准 5.1.3.5 款。

8.1.3.6 引用本标准 5.1.3.6 款。

8.1.4 允许偏差项目：本款根据 HGJ 211-85 第 2.3.4 条、表 2.3.4、第 3.2.9 条及表 3.2.9 的要求编写。

8.1.5 同本标准 5.1.5 的条文说明，塔体安装分项工程的质量检验评定表按本标准附录 A4.1。

8.2 内件安装

8.2.1 本条具体说明本节适用范围,与 HGJ 211-85 第 3.1.1 条相对应。质量检验评定的详细做法见 8.1.1 条的条文说明。

8.2.2 保证项目 引用本标准 5.2.2 条。

8.2.3 基本项目

8.2.3.1 本款根据 HGJ 211-85 第 3.2 对塔盘构件的安装要求编写,该子项分为六个小项,其中影响塔盘构件牢固和严密的三项列为主要小项。

8.2.3.2 本款根据 HGJ 211-85 第 3.2 对塔盘气液分布元件的安装要求编写。

由于气液分布元件类型较多,而且目前还在不断增加新的类型。为此,本标准与 HGJ 211-85 对应,规定了浮阀、筛板、舌形、浮动喷射与泡罩五种,分别列出其应符合的规定和评分办法。把每个子项分为若干个小项,其中对气液相传质影响较大的安装要求列为主要小项。

因为塔盘组装完成后,全部检查已很困难,所以本标准检查数量规定每一个入孔抽查一层。在抽查时,应同时核对安装自检记录,当检查情况与记录不符时,应适当扩大抽查层次。

8.2.3.3 本款根据 HGJ 211-85 第 3.4.1 条~第 3.4.4 条对填料塔内件的安装要求编写。

本款与 HGJ 211-85 相同,将填料分为两类:一是颗粒填料(环形、鞍形、鞍环形及其他),二是丝网填料。每一类填料安装子项分为五个小项,其中结构牢固及对气液相传质影响较大的两个小项列为主要小项。

本款规定的检查数量应在全部检查充填记录的前提下,打开下部人孔检查支承装置,打开上部人孔观察填料充填情况。如与记录不符,且不符合设计及规范要求时,应返工。

8.2.3.4 本款根据 HGJ 211-85 第 3.4.5 条对液体分布装置的安装要求编写。将该子项分为四个小项,其中结构正确牢固及喷淋均匀为实质性项目列,为主要小项。在进行喷淋试验时,应打开人孔观察检查。

8.2.4 允许偏差项目

8.2.4.1 本款根据 HGJ 211-85 第 3.2 节和第 3.3 节有关条文编写。列出了板式塔内件安装尺寸允许偏差(表 8.2.4.1)。HGJ 211-85 中规定了支持圈、支持板安装的允许偏差,考虑到其为中间工序,其偏差将为在塔盘及受液盘安装偏差中反映出来,故在本标准未单独列出,本标准对检查数量规定每个人孔检查一层,其检查情况与安装自检记录不符时,应适当扩大抽查层数。

要正确处理制造质量与安装质量的关系,由于制造质量不能达到安装质量时,应由建设单位(或设备订货单位)负责请制造厂修整或委托施工单位修整。若修整后仍达不到质量要求时,应按本标准 4.0.5 规定执行。

8.2.4.2 本款根据 HGJ 211-85 第 3.4 节有关条文编写,列出了填料塔内件安装尺寸允许偏差(表 8.2.4.2)。

其余说明见本标准 8.2.4.1 的条文说明。

8.2.5 为统一分项工程质量检验评定表,对填写表格作了规定。化工板式塔内件安装分项工程质量检验评定表按本标准附录表 A4.2;化工填料塔内件安装分项工程质量检验评定表按本标准附录表 A4.3。

9 化工塔类设备现场组焊工程

9.0.1 本条说明本章的适用范围。根据 HGJ 211-85 第 1.0.1 条及第 4.1.4 条编写。

9.1 现场组对

9.1.1 本条具体说明本节适用范围。

由于现场组焊工程工序多,为此本标准将组焊工程分为组对及焊接两个分项工程进行评定。组对分项工程的质量评定主要是评定铆工的施工质量。现场焊接分项的质量评定主要是评定焊工的施工质量。

质量检验评定的详细做法见本标准 8.1.1 条的条文说明。

9.1.2 保证项目

9.1.2.1 本款根据 HGJ 211-85 第 4.1 节、第 4.2 节有关条文编写。材料质量证明书及产品合格证明书应包括的项目与内容需符合 HGJ211-85 第 4.1.3 条,复查需符合其第四章第二节有关要求,必须填写记录。

由于对塔的材料及零部件附有项目齐全的材料质量证明书和

产品合格证明书的规定,在 HGJ 211-85 中用词为“必须”,且这些都关系到塔的本身质量,是确保工程的安全与使用功能,对塔的质量有决定性影响,故该项列为保证项目。

9.1.2.2 本款根据 HGJ 211-85 第 4.1.2 条要求编写。这里着重强调的是“拼接排板图”,组装时随意性很大,使焊缝间隔距离、管口与焊缝距离不能预先控制,难以达到规范要求。排板图既可指导施工,又便于施工记录及检验。

组装方案是确保现场组焊工程有序进行,保证了安全和质量,排板图的重要性综上所述,所以本标准将组装方案及排板图列为保证项目。

9.1.2.3 同本标准 5.1.2.2 款的条文说明。

9.1.2.4 同本标准 5.1.2.4 款的条文说明。

9.1.3 基本项目

9.1.3.1 本款根据 HGJ 211-85 第 4.3 和 GBJ 236-82 中有关坡口质量的规定以及 HGJ 211-85 第 4.4.3.2 有关不等厚板过渡处理的规定编写。将该子项分为五个小项,其中将坡口型式、尺寸,坡口表面无裂纹、分层、夹渣等实质性缺陷和表面探伤要求等影响焊接质量和焊缝强度的三个小项列为主要小项。

9.1.3.2 本款根据 HGJ 211-85 第 4.4.5 条及 GB 150-89 第 10.2 条等有关拼装要求编写。该子项分为五个小项,其中拼缝布置及坡口平直、间隙均匀两项是塔体拼装的主要质量要求,对焊接及今后塔体焊缝内应力影响较大的列为主要小项。GB 150-89 及 HGJ 211-85 中对焊缝布置及错开位置均作出规定,应按此检查。

9.1.3.3 本款根据 HGJ 211-85 第 4.4 对塔体零部件的装配要求的有关规定编写。该子项分为四个小项,其中零部件的完整性保证使用功能,精确性保证接管顺利。为此,将这两项列为主要小项。

9.1.3.4 本款根据 HGJ 211-85、HGJ 236-82 和 GB 150-89

中有关条文综合提出对组装观感的要求编写。该子项分为四个小项,其中外观无明显损伤、凹凸不平和平整圆滑两项对整体外观影响较大的列为主要小项。

观感的评定是以 GBJ 300-88《建筑安装工程质量检验评定统一标准》为依据提出的,使我们的产品既牢固实用又外形美观。

9.1.4 允许偏差项目:本条编写依据是:HGJ 211-85 的有关条文,第 4.4.2 条对筒体对接焊缝棱角偏差的要求;第 4.4.1 条对接纵焊缝对口错边量的要求;第 4.4.3 条对接环缝对口错边量的要求;表 4.2.3 对椭圆度的要求;表 4.2.4 对塔体外圆周长偏差的要求;表 4.2.6 对塔体高度偏差的要求;表 4.2.7 对塔体直线度的要求;第 4.4.17 条对接管中心方位及标高偏差的要求及第 4.4.10 条对裙座中心线偏差的要求。

9.1.5 为统一分项工程质量检验评定表,本标准对填写表格作了规定,化工塔类设备塔体组对分项工程的质量评定表按本标准附录表 A5.1。

9.2 现场焊接

9.2.1 本条说明本节的适用范围。

9.2.2 保证项目

9.2.2.1 本款根据规范 GBJ 236-82 第 1.2.1 条对焊接材料的要求编写。焊接材料的选用首先应符合设计要求,若设计未提出要求,则应根据母材选用已列入国家标准或部颁标准的焊接材料。对没有合格证或虽有合格证但有疑问的焊接材料,应进行复验。

由于焊接材料直接影响焊缝的强度、抗裂性能等,从而对使用性能及安全性影响甚大,故将该项列为保证项目。

9.2.2.2 本款根据 GBJ 236-82 第 1.2.4 条对焊接人员的要求编写。该条对焊接技术人员、焊接检查人员、焊接检验人员及焊工的资格和责任均作了详细规定。本标准突出了焊工及无损检验人员的考试与资格,因为他们对焊接质量及焊缝内在质量的检验至关重要,又因这是国家法令性要求,所以将该项列为保证项目。

9.2.2.3 本款根据规范 GBJ 236-82 第 1.2.5 条及第 1.2.6 条对焊接工艺评定报告及焊接工艺说明书的要求编写。焊接工艺评定有的已有企业标准,只要焊接材料类型、焊接类型、焊接方法和焊接工艺相同,可以通用。但焊接工艺说明书应针对工程情况另行编制,其主要内容应符合 GBJ 236-82 的要求。

焊接工艺评定报告、焊接工艺说明书和焊接施工方案是焊接工作的指导性文件,也是保证焊接质量的根本措施,所以将以上项目列为保证项目。

9.2.2.4 本款根据 HGJ 211-85 第 4.6.3 条及 GBJ 236-82 第 7.3.3 条对焊缝内部质量的要求编写。射线和超声波探伤的比例及合格标准按 HGJ 211-85 第 4.6.3 条所列的表 4.6.3 的要求。对一、二、三类塔的划分按 HGJ 209-83《中低压化工设备施工及验收规范》附表 1.2 压力分级及附表 1.3 中低压设备的分类。

焊缝的内在质量的检查和合格与否是焊接质量的最终反映,也是借助于无损检验仪器的科学判定,所以将该项列为保证项目。

9.2.2.5 本款根据 HGJ 211-85 第 5 章要求编写。压力试验主要是指耐压试验,必须按规范要求进行。因为压力试验为质量检验的主要控制点,其试验结果必须经建设单位确认并签字,压力容器还必须经劳动部门确认并签字。

压力试验合格是确保塔安全运行的可靠保证,是对塔现场组焊质量的一次实质性检验,所以将该项目列为保证项目。

9.2.2.6 同本标准 5.1.2.4 款的条文说明。

9.2.3 基本项目

9.2.3.1 本款根据 HGJ 211-85 和 GBJ 236-82 对焊缝外观质量要求的有关条款编写。表面质量的具体标准按 HGJ 211-85 表 4.6.1 的规定。该子项分为五个小项,其中对表中不允许的裂纹、气孔、夹渣等表面致命缺陷及影响焊缝强度和美观的焊缝宽高匀称、焊波美观两项列为主要小项。

9.2.3.2 本款根据 HGJ 211-85 第 4.5 对焊前预热及焊后热处理的要求编写。该子项分为四个小项:(1)焊前预热。预热温度按设计要求,当设计未提出时,则按 GBJ 236-82 的表 2.4.1,预热具体要求按 HGJ 211-85 第 4.5.2 条的规定;(2)焊后热处理。热处理温度按设计要求,当设计未提出时,按 GBJ 236-82 表 2.4.1 规定。加热速度、恒温时间和冷却速度按该表注②的规定。也可参照 GBJ 236-82 附表 4 焊接材料及焊后热处理温度选用表。热处理的具体要求按 HGJ 211-85 第 4.5.3 条的规定。热处理对焊缝及热处理区的机械性能影响较大,故将该小项列为主要小项;(3)预热及热处理无局部过热、异常变形、开裂等不良后果,这是对预热及焊后热处理成败的检验。产生以上后果,将严重影响使用,故将该项列为主要小项;(4)硬度试验。硬度值及检查数量按设计要求,当设计未提出时,按 HGJ 211-85 的表 4.5.3 的规定,本款要求在规定的检查数量的基础上按总测点随机抽样的 10%作硬度复查,应与记录相符。

9.2.3.3 本款根据 HGJ 211-85 第 4.4.14 条对组对时吊耳、卡具焊接的质量要求编写。该子项分为五个小项,其中采用与设备相同的焊条和焊接工艺、工卡具拆除后焊疤磨平,并确保设计壁厚及拆除部位表面探伤三项影响母材材质和强度的项目列为主要小项。

9.2.4 允许偏差项目:本条根据 HGJ 211-85 表 4.6.1 及 GBJ 236-82 表 7.3.1 编写。

9.2.5 为统一分项工程质量检验评定表,本标准对填写表格作了

规定,化工塔类设备塔体现场焊接分项工程质量检验评定表按本标准附录表 A5. 2。