

ICS 27.100

F 20

备案号: J1066—2010

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5210.7 — 2010

电力建设施工质量验收及评价规程 第 7 部分：焊接

Code for construction quality acceptance and
evaluation of electric power construct
Part 7: welding



2010-05-24 发布

2010-10-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
4 一般规定	4
5 焊接工程分类及质量验评标准	8
6 焊接工程质量验评应具备的条件	19
7 焊接工程质量验评项目和程序	20
8 焊接工程质量验收准则及等级评定	26

前 言

DL/T 5210《电力建设施工质量验收及评价规程》共 8 个部分：

- DL/T 5210.1 第 1 部分：土建工程
- DL/T 5210.2 第 2 部分：锅炉机组
- DL/T 5210.3 第 3 部分：汽轮发电机组
- DL/T 5210.4 第 4 部分：热工仪表及控制装置
- DL/T 5210.5 第 5 部分：管道及系统
- DL/T 5210.6 第 6 部分：水处理及制氢设备和系统
- DL/T 5210.7 第 7 部分：焊接
- DL/T 5210.8 第 8 部分：加工配制

本部分是 DL/T 5210 的第 7 部分。

本部分是根据《国家发展和改革委员会办公厅关于印发 2006 年行业标准修订、制定计划项目的通知》(发改办工业[2006]1093 号文)的要求编制的。

本部分在编制过程中，参考了原电力部建设协调司《关于颁发〈火电施工质量检验及评定标准〉锅炉篇、焊接篇和〈火电工程调整试运质量检验及评定标准〉的通知》(建质[1996]111 号)颁发的《火电施工质量检验及评定标准 焊接篇》的部分内容。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站焊接标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国电力科学研究院。

本标准参加起草单位：安徽电力建设第二工程公司、广东火电工程总公司、山东电力建设第二工程公司、河北省电力建设第一工程公司。

本标准主要起草人员：杨建平、赵军、甘焕春、刘振水、张健。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心(北京市白广路二条 1 号, 100761)。

1 范围

1.0.1 DL/T 5210 的本部分规定了火力发电厂机组安装、维修、改造工程及其配套加工制作中的焊接工程质量验收及质量等级评定的方法和内容。

1.0.2 本标准适用于燃煤、燃气、燃油及使用其他固体燃料的火力发电机组。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 3323 金属熔化焊接接头射线照相

GB/T 11345 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级

JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

DL/T 754—2001 铝母线焊接技术规程

DL/T 819 火力发电厂焊接热处理技术规程

DL/T 820 管道焊接接头超声波检验技术规程

DL/T 821 钢制承压管道对接焊接接头射线检验技术规程

DL/T 869—2004 火力发电厂焊接技术规程

DL/T 1097 火电厂凝汽器管板焊接技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 DL/T 5210 的本部分：

3.0.1

观感检查 visual examination

用肉眼或借助工具对焊接接头直接或间接可视部分进行的观察，以及采用触摸方式对焊接接头表面质量进行的外观检查。

3.0.2

测量检查 measuring examination

用焊缝检验尺等测量工具对焊接接头表面质量进行的外观检查。

3.0.3

二级质检员 secondary inspector

施工单位项目作业层的焊接专业质检员。

3.0.4

三级质检员 triple inspector

施工单位项目质量部门的焊接专业质检员。

4 一般规定

4.1 总体要求

4.1.1 焊接工程质量验评应事先组织分项工程划分,经监理单位审核,建设单位批准。验评的一般程序为:

 施工单位内部验评:由施工作业单位申报,施工单位项目质量部门组织。

 监理单位(或建设单位)验评:由施工单位申报、监理单位(或建设单位)组织。

4.1.2 凡汽轮机、锅炉、管道、加工配置及其他专业工程验评中规定焊接为“主控”性质的,应单独作为分项工程组织质量验评,验评结果参加相应专业的分项(分部或单位)工程的质量验评。其他焊接工作应单独形成焊接接头表面质量观感检查记录,并参照本部分规定随相应专业进行验评。

4.1.3 焊接工作量较大或完成周期较长的焊接分项工程,可以按照工程实际需要在分项工程内划分验收批实施质量验收。隐蔽工程(地面组合工程)应在隐蔽(吊装)前按验收批实施质量验收。划分验收批的分项工程在汇总验收批质量验收结果的基础上组织验评。

4.1.4 焊接工程质量分批验收应符合 6.0.1 规定的条件,分批验收以及在验收中所进行的抽样检查和复测等应形成验收记录。焊接分项工程验评应符合 6.0.2 规定的条件,在分批验收合格的基础上进行。

4.1.5 按分项工程组织综合评定的焊接工程,质量等级分为合格、优良两级。

4.1.6 在验评中所使用的量、器具均应经计量检定合格,并在规

定的检定周期内使用。

4.2 工程建设主体各方的职责

4.2.1 施工单位。编制焊接分项工程质量验评划分表，完成相应的焊接施工任务和各类检测试验任务，并按本部分的规定完成焊接工程分批检验和焊接分项工程验评工作，提出质量验评的申请，参加监理单位（或建设单位）组织的验评。

4.2.2 监理单位（或建设单位）。审批焊接分项工程质量验评划分表及验评申请，确认申请内容所具备的验评条件。组织焊接工程分批验收和焊接分项工程验评工作。

工程建设主体各方参加焊接工程质量验评职责分工见表 4.2.2。

4.3 各级人员的职责

4.3.1 焊工应按 7.1.1 的规定对本人焊接的焊缝表面质量进行外观检查。

4.3.2 焊接班（组）长负责组织焊接工程表面质量互检，参加分批验收和分项工程验评。

4.3.3 二级质检员负责按 7.1.2 的规定对焊接接头表面质量进行外观检查，参加焊接工程质量分批验收和分项工程验评。

4.3.4 三级质检员负责对焊接接头表面质量复查，组织或参加分批验收和分项工程验评。

4.3.5 焊接监理人员（或建设单位专业主管）负责组织焊接工程质量分批验收和焊接分项工程验评。

4.4 焊接工程质量验评人员的资格

4.4.1 下列人员具有焊接工程质量验评资格：

经过专门技术培训，取得相应资格证书的焊接质量检查人员。

经过专门技术培训，取得相应资格证书的焊接技术人员。

表 4.2.2 焊接工程类别划分及验评各方职责分工一览表

工程类别		范 围	分批验收		分项工程质量验评		
			施工单位	监理单位	施工单位	监理单位	建设单位
A	1	工作压力大于或等于 9.81MPa 的锅炉的受热面管子	√	√	√	√	√
	2	外径大于 159mm 或壁厚大于 20mm、工作压力大于 9.81MPa 的锅炉本体范围内的管子及管道	√	√	√	√	√
	3	外径大于 159mm、工作温度高于 450℃ 的蒸汽管道	√	√	√	√	√
	4	工作压力大于 8MPa 的汽、水、油、气管道	√	√	√	√	√
	5	工作温度大于 300℃ 且不大于 450℃ 的汽、水管道及管件	√	√	√	√	—
B	1	工作压力小于 9.81MPa 的锅炉的受热面管子	√	√	√	√	√
	2	工作温度大于 150℃，且不大于 300℃ 的蒸汽管道及管件	√	√	√	√	—
	3	工作压力为 4MPa~8MPa 的汽、水、油、气管道	√	√	√	√	—
	4	工作压力大于 1.6MPa，且小于 4MPa 汽、水、油、气管道	√	√	√	√	√
C	1	工作压力为 0.1MPa~1.6MPa 的汽、水、油、气管道	√	—	√	√	—
	2	外径小于 76mm 的锅炉水压范围外的疏水、放水、排污、取样管子	√	—	√	√	—
D	1	工作压力为 0.1MPa~1.6MPa 的压力容器	√	√	√	√	—
	2	工作压力小于 0.1MPa 的容器	√	—	√	√	—
E	1	承重钢结构（锅炉钢架、起重设备结构、主厂房屋架、支吊架等）	√	√	√	√	—
	2	烟、风、煤、粉、灰等管道及附件	√	—	√	√	—
	3	一般支撑钢结构（设备支撑、梯子、平台、步道、拉杆、非主要承重钢结构等）	√	—	√	√	—
	4	密封结构	√	—	√	√	—
F	1	铝母线	√	√	√	√	√
	2	凝汽器管板	√	√	√	√	√

注：√表示该单位有责任，—表示该单位无责任。

4.4.2 组织焊接工程质量验评的负责人，应由具有焊接工程师任职资格的工程技术人员或由取得焊接质量检查资格证书的焊接技师担任。

4.4.3 在焊接工程质量验收和评定中，承担相关抽样检测和试验的人员应具有相应资格，并应符合 DL/T 869—2004 及其他相关标准、规程的规定。

5 焊接工程分类及质量验评标准

5.0.1 焊接工程分类和质量检查、检验项目及抽查样本数量见表

5.0.1。

5.0.2 焊接工程质量的验评标准见表 5.0.2-1~表 5.0.2-6。

表 5.0.1 焊接工程分类和质量验收评定抽查样本^a数量一览表

工程类别	范围	焊接接头类别	质量检查、检验项目及抽查样本数量 %						
			表面质量测量检查		检测、试验结果及记录检查				
			施工单位专业检查	验收批抽查	无损检测报告	热处理曲线记录 ^c	硬度报告	光谱报告	
A	1	工作压力大于或等于 9.81MPa 的锅炉的受热面管子	I	≥2	0~1	5	5	2	5
	2	外径大于 159mm 或壁厚大于 20mm、工作压力大于 9.81MPa 的锅炉本体范围内的管子及管道	I	≥5	0~3	10	20	20	100
	3	外径大于 159mm、工作温度高于 450℃ 的蒸汽管道	I	10	0~5	10	20	20	100
	4	工作压力大于 8MPa 的汽、水、油、气管道	I	≥5	0~3	10	10	20	50
	5	工作温度大于 300℃ 且不大于 450℃ 的汽、水管道及管件	I	≥2	0~1	10	10	20	50
B	1	工作压力小于 9.81MPa 的锅炉的受热面管子	II	≥5	0~3	5	5	5	5
	2	工作温度大于 150℃，且不大于 300℃ 的蒸汽管道及管件	II	10	0~5	10	10	10	10
	3	工作压力为 4MPa~8MPa 的汽、水、油、气管道	II	10	0~5	10	10	10	10
	4	工作压力大于 1.6MPa，且小于 4MPa 汽、水、油、气管道	II	10	0~5	10	10	10	10

DL/T 5210.7 — 2010

表 5.0.1 (续)

工程类别	范围	焊接接头类别	质量检查、检验项目及抽查样本数量 %						
			表面质量测量检查		检测、试验结果及记录检查				
			施工单位专业检查	验收批抽查	无损检测报告	热处理曲线记录 ^c	硬度报告	光谱报告	
C	1	工作压力为 0.1MPa~1.6MPa 的汽、水、油、气管道	III	10	0~5	10	—	—	—
	2	外径小于 76mm 的锅炉水压范围外的疏水、放水、排污、取样管子	III	≥2	0~1	10	5	—	5
D	1	工作压力为 0.1MPa~1.6MPa 的压力容器	I	≥5	0~3	20 ^b	—	—	—
	2	工作压力小于 0.1MPa 的容器	III	≥2	0~1	5	—	—	—
E	1	承重钢结构 (锅炉钢架、起重设备结构、主厂房屋架、支吊架等)	II	≥2	0~1	5	—	—	—
	2	烟、风、煤、粉、灰等管道及附件	III	≥2	0~1	—	—	—	—
	3	一般支撑钢结构 (设备支撑、梯子、平台、步道、拉杆、非主要承重钢结构等)	III	≥2	0~1	—	—	—	—
	4	密封结构	III	≥2	0~1	—	—	—	—
F	1	铝母线	—	10	0~5	10	—	—	—
	2	凝汽器管板	—	—	0~1	—	—	—	—

a 抽查样本数量以 DL/T 869—2004 规定的各类检验比例为基数。
b 丁字接头的抽查数量不得少于其总样本量的 50%。
c 焊接热处理曲线及记录的抽样检查数量以实际热处理的焊口数为基数, 焊接热处理应符合 DL/T 819 的规定。

表 5.0.2-1 A 类工程焊接质量验收评定标准表

序号	验评项目	验评指标及要求					性 质		部件规格 ^a mm	质量标准 ^a mm		检查方法 及器具	
		验评指标	检 验 要 求							合格	优良		
			A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	项目		指标			
1	焊接接头表面质量	焊缝成形	有	有	有	有	有	—	—	—	焊缝过渡圆滑，接头良好	焊缝成形美观、匀直、细密，接头良好	目测
		焊缝余高 ^b	有	有	有	有	有	—	—	$\delta \leq 10$	0~2.5	0~2	目测，焊缝检测尺
										$\delta > 10$	0~3	0~2.5	
		焊缝宽窄差 ^b	有	有	有	有	有	—	—	$\delta \leq 10$	≤ 3	≤ 2	
										$\delta > 10$	≤ 4	≤ 3	
		咬边	有	有	有	有	有	—	—	—	$h \leq 0.5, \Sigma I \leq 0.1L, \text{且} \leq 40$	无	
		错边	有	有	有	有	有	—	—	—	外壁 $\leq 0.1\delta$, 且 ≤ 4	外壁 $\leq 0.1\delta$, 且 ≤ 1	
	角变形	有	有	有	有	有	—	—	$D < 100$	$\leq 1/100$		目测，直尺	
									$D \geq 100$	$\leq 3/200$			

表 5.0.2-1 (续)

序号	验评项目	验评指标及要求					性 质		部件规格 ^a mm	质量标准 ^a mm		检查方法 及器具
		验评指标	检 验 要 求							合格	优良	
			A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	项目				
1	焊接接头表面质量	裂纹	有	有	有	有	有	—	主要	—	无	3 倍~5 倍放大镜，目测
		弧坑	有	有	有	有	有	—	—	—	无	
		气孔	有	有	有	有	有	—	主要	—	无	
		夹渣	有	有	有	有	有	—	主要	—	无	
2	无损检测	射线	有	有	有	有	有	主要	主要	—	达到DL/T 821规定的Ⅱ级	检测仪器
		超声波	有	有	有	有	有	主要	主要	—	达到DL/T 820规定的Ⅰ级	超声波仪器
4	金相 ^c	焊缝微观	—	—	有	—	—	—	—	—	没有裂纹和过烧组织，在非马氏体钢中，无马氏体组织	200 倍~400 倍金相显微镜
5	光谱	焊缝	有	有	有	有	有	—	—	—	无差错，符合要求	光谱仪
6	热处理	焊缝硬度	有	有	有	有	有	—	—	—	合金总含量 $Me<3\%$ ，上限为 270HBW； $3\%\leq$ 合金总含量 $Me\leq 10\%$ ，上限为 300HBW；合金总含量 $Me>10\%$ ，上限为 350HBW	硬度计
a δ—管子壁厚；h—缺陷深度，L—焊缝长度；I—缺陷长度；ΣI—缺陷总长；D—管子外径（表 5.0.2-2~表 5.0.2-6 符号含义同此）。 b 指焊缝全长三点测量平均值（表 5.0.2-2，5.0.2-3 同此）。 c 按照 DL/T 869—2004 中 6.5.3 规定执行。												

表 5.0.2-2 B 类工程焊接质量验收评定标准表

序号	验评项目	验评指标及要求				性 质		部件规格 mm	质 量 标 准 mm		检查方法 及器具	
		验评指标	检验要求						合 格	优 良		
			B-1	B-2	B-3	B-4	项目					指标
1	焊接接头表面质量	焊缝成形	有	有	有	有	—	—	—	焊缝过渡圆滑, 接头良好	焊缝成形美观、匀直、细密, 接头良好	目测
		焊缝余高	有	有	有	有	—	—	$\delta \leq 10$	0~3	0~2	目测, 焊缝检测尺
									$\delta > 10$	0~4	0~2.5	
		焊缝宽窄差	有	有	有	有	—	—	$\delta \leq 10$	≤ 3	≤ 2	
									$\delta > 10$	≤ 4	≤ 3	
		咬边	有	有	有	有	—	主要	—	$h \leq 0.5, \Sigma I \leq 0.2L$, 且 ≤ 40	$h \leq 0.5, \Sigma I \leq 0.1L$, 且 ≤ 20	目测, 直尺
		错边	有	有	有	有	—	—	—	外壁 $\leq 0.1\delta$, 且 ≤ 4	外壁 $\leq 0.1\delta$, 且 ≤ 1	
	角变形	有	有	有	有	—	—	$D < 100$	$\leq 1/100$			
								$D \geq 100$	$\leq 3/200$			

表 5.0.2-2 (续)

序号	验评项目	验评指标及要求				性 质		部件规格 mm	质 量 标 准 mm		检查方法 及器具	
		验评指标	检验要求						合 格	优 良		
			B-1	B-2	B-3	B-4	项目					指标
1	焊接接头表面质量	裂纹	有	有	有	有	—	主要	—	无	3 倍~5 倍放大 镜，目测	
		弧坑	有	有	有	有	—	—	—	无		
		气孔	有	有	有	有	—	主要	—	无		
		夹渣	有	有	有	有	—	主要	—	无		
2	无损检测	射线	有	有	有	有	主要	主要	—	达到 DL/T 821 规定的Ⅱ级	检测仪器	
		超声波	有	有	有	有	主要	主要	—	达到 DL/T 820 规定的Ⅰ级	超声波仪器	
3	光谱	焊缝	有	有	有	有	—	—	—	焊口经返修， 符合要求	无差错，符合要求	光谱仪
4	热处理	焊缝硬度	有	有	有	有	—	—	—	合金总含量 $Me<3\%$ ，上限为 270HBW； $3\% \leq$ 合金总含量 $Me\leq 10\%$ ，上限为 300HBW； 合金总含量 $Me>10\%$ ，上限为 350HBW		硬度计

表 5.0.2-3 C 类工程焊接质量验收评定标准表

序号	验评项目	验评指标及要求			性 质		部件规格 mm	质 量 标 准 mm		检查方法 及器具	
		验评指标	验评要求					合 格	优 良		
			C-1	C-2	项目	指标					
1	焊接 接头 表面 质量	焊缝成形	有	有	—	—	—	焊缝成形尚可， 接头良好	焊缝过渡圆滑、匀直， 接头良好	目测	
		焊缝余高	有	有	—	—	$\delta \leq 10$	0~4	0~3	目测，焊缝 检测尺	
							$\delta > 10$	0~5	0~4		
		焊缝宽窄差	有	有	—	—	$\delta \leq 10$	≤ 4	≤ 3		
							$\delta > 10$	≤ 5	≤ 4		
		错边	有	有	—	—	$D \leq 800$	外壁 $\leq 0.1\delta$ ，且 ≤ 4		目测，直尺	
		咬边	有	有	—	主要	—	$h \leq 0.5$ ， $\Sigma I \leq 0.2L$ ， 且 ≤ 40	$h \leq 0.5$ ， $\Sigma I \leq 0.1L$ ， 且 ≤ 30 （ $D \geq 426$ ， $\Sigma I \leq 100$ ）	目测，焊缝 检测尺	
		焊接角变形	有	有	—	—	$D < 100$	$\leq 1/100$		目测，直尺	
							$D \geq 100$	$\leq 3/200$			
		裂纹	有	有	—	主要	—	无		3 倍~5 倍放大 镜，目测	
弧坑	有	有	—	—	—	无					
气孔	有	有	—	主要	—	无					
夹渣	有	有	—	主要	—	无					
2	无损 检测	射线	有	—	主要	主要	—	达到 DL/T 821 规定的Ⅲ级		检测仪器	

表 5.0.2-4 D 类工程焊接质量验收评定标准表

序号	验评项目	验评指标及要求			性质		部件规格	质 量 标 准		检查方法 及器具
		验评 指标	验评要求					mm		
			D-1	D-2	项目	指标		合 格	优 良	
1	焊接 接头 表面 质量	焊缝成形	有	有	—	—	—	D-1 焊缝过渡圆滑， 接头良好； D-2 焊缝成形尚可， 接头良好	D-1 焊缝成形美观、匀直、 细密、接头良好； D-2 焊缝过渡圆滑、匀直、 接头良好	目测
		焊缝尺寸	有	有	—	—	—	符合设计要求，并符合 DL/T 869—2004 中表 7 的规定		目测，焊缝 检测尺
		咬边	有	—	—	主要	—	$h \leq 0.5$ ，连续长度 ≤ 100 ， $\Sigma I \leq 0.1L$	$h \leq 0.5$ ，连续长度 ≤ 50 ， $\Sigma I \leq 0.05L$	
		根部未焊透 ^a	有	—	—	—	—	单面焊 $h \leq 0.15\delta$ 且 ≤ 2 ， $\Sigma I \leq 0.15L$	单面焊 $h \leq 0.1\delta$ 且 ≤ 1 ， $\Sigma I \leq 0.1L$	
		错边	有	—	—	—	—	纵缝 $\leq 0.1\delta$ ，且 ≤ 2 ，环缝 $\leq 0.2\delta$ 且 ≤ 3		目测，直尺
		裂纹	有	有	—	主要	—	无		3 倍~5 倍放大 镜，目测
		弧坑	有	有	—	—	—	无		
		气孔	有	有	—	主要	—	无		
		夹渣	有	有	—	主要	—	无		
2	无损 检测	射线	有	—	主要	主要	—	达到 JB/T 4730 规定的Ⅱ级	检测仪器	
		超声波	有	—	主要	主要	—	达到 JB/T 4730.3 规定的Ⅰ级	超声波仪器	
a 指焊条电弧焊或埋弧焊。										

a 指焊条电弧焊或埋弧焊。

表 5.0.2-5 E 类工程焊接质量验收评定标准表

序号	验评项目	验评指标及要求				性 质		部件规格	质 量 标 准 mm		检查方法 及器具	
		验评指标	检 验 要 求						合 格	优 良		
			E-1	E-2	E-3	E-4	项目					指标
1	焊接 接头 表面 质量	焊缝成形	有	有	有	有	—	主要	—	焊缝成形尚可， 接头良好	焊缝过渡圆滑、匀 直，接头良好	目测
		焊缝尺寸	有	有	有	有	—	—	—	符合设计要求，并符合 DL/T 869—2004 中 表 7 的规定		目测，焊缝 检测尺
		咬边	有	—	—	—	—	主要	—	$h\leq 0.5$	$h\leq 0.5, \Sigma I\leq 0.1L$	
		对接单面 焊未焊透 ^a	有	—	—	—	—	—	—	$h\leq 0.15\delta, \Sigma I\leq 0.1L$	无	
		裂纹	有	有	有	有	—	主要	—	无		3 倍~5 倍放大 镜目测
		弧坑	有	—	—	—	—	—	—	无		
		气孔	有	有	—	有	—	—	—	无		
		夹渣	有	有	有	有	—	—	—	无		
2	无损 检测	无损检测	有	—	—	—	—	主要	—	按设计要求		检测仪器
a 指焊条电弧焊或埋弧焊。												

a 指焊条电弧焊或埋弧焊。

表 5.0.2-6 F 类工程焊接质量验收评定标准表

序号	验评项目	验评指标及要求			性 质		部件规格	质 量 标 准		检查方法及器具
		验评指标	验评要求					mm		
			F-1	F-2	项目	指标		合 格	优 良	
1	焊接接头表面质量	焊缝成形	有	有	—	—	—	焊缝过渡圆滑，接头良好	焊缝成形美观、匀直、细密，接头良好	目测
		焊缝尺寸	有	有	—	—	—	符合 DL/T 754、DL/T 1097 的规定		目测，焊缝检测尺
		咬边	有	—	—	—	—	$h\leq 0.1\delta$ ，且 $h\leq 1$ ， $\Sigma I\leq 0.2L$	$h\leq 0.5$ ， $\Sigma I\leq 0.15L$	
		错边	有	—	—	—	—	≤ 0.5		
		焊接角变形	有	—	—	—	—	$\leq 1/500$		
		裂纹	有	有	—	主要	—	无		3 倍~5 倍放大镜头目测
		弧坑	有	—	—	—	—	无		
		气孔	有	有	—	—	—	无		
		夹渣	有	有	—	—	—	无		
		焊缝表面颜色	—	有	—	主要		符合 DL/T 1097 的规定		目测
		焊偏	—	有	—	—				
		管翻边	—	有	—	主要				
2	无损检测	无损检测	有	有	主要	主要	—	符合 DL/T 754、DL/T 1097 的规定		检测仪器

6 焊接工程质量验评应具备的条件

6.0.1 焊接工程质量分批验收应具备以下条件：

- 1 参加该验收批次焊接工程的焊接人员资格证书齐全；
- 2 该验收批次所使用的焊接材料质量证明齐全；
- 3 该验收批次的焊接工艺文件及过程记录齐全；
- 4 该验收批次焊接工序的全过程已经进行完毕，各类检测工作已完成，返修工作已完成，相关记录完整、规范；
- 5 参与验收的组织落实，各方人员到位。

6.0.2 焊接分项工程质量验评应具备以下条件：

- 1 该分项工程的各验收批次均已完成验收，相关质量争议已处理完毕，验收资料齐全；
- 2 参与评定的组织落实，各方人员到位。

7 焊接工程质量验评项目和程序

7.1 焊缝表面质量检查

7.1.1 焊工应对自己当日焊接完成的焊缝表面质量进行 100% 的观感检查, 填写《焊缝表面质量观感检查记录表》(见表 7.1.1), 交班(组)长确认, 送二级质检员复查。

表 7.1.1 焊缝表面质量(观感)检查记录表

工程名称:

编号:

分项工程名称						工程类别	
钢材牌号						焊 丝	
部件规格						焊 条	
焊工代号						焊缝总数	
检 查 记 录	焊口编号 范围	接头 清理	焊缝 成形	表露缺陷	缺陷处理 情况	焊工签字	检查日期
检 查 结 论	自检确认意见:				施工作业单位复查意见:		
	班(组)长: 年 月 日				二级质检员: 年 月 日		
注: 本表仅作为表面质量观感检查用, “接头已清理”和“焊缝成形”符合要求, 以“√”表示; 如有表露缺陷, 应标注具体的焊口编号; 缺陷及处理情况应据实填写。							

7.1.2 二级质检员按照 DL/T 869—2004 中表 5.0.2-4 规定的比例，对焊接工程表面质量进行外观检查，并对表 7.1.1 签署复查意见。验收批施工结束后，按表 5.0.1 规定的比例对焊接工程进行表面质量抽样测量检查，填写《焊接工程外观质量测量检查记录表》（见表 7.1.2），送施工单位项目质量部门。

表 7.1.2 焊接工程外观质量测量检查记录表

工程名称：

编号：

分项工程名称										工程类别	
检查焊口编号										接头数量	
类别	检查测量 焊口编号	检 验 项 目									
		焊缝 成形	焊缝 余高	焊缝宽 窄差	焊脚 尺寸	咬边	错边	角变形	表露缺陷	检查 结论	
抽 样 测 量 检 查 记 录											
抽样汇总		检验点数				合格数				优良数	
检 验 结 论	施工作业单位检查意见：					质量部门复查意见：					
	二级质检员： 年 月 日					三级质检员： 年 月 日					

7.1.3 三级质检员对焊接工程表面质量进行外观复查，并对表 7.1.2 签署复查意见。

7.2 焊缝内部质量检查

7.2.1 焊接接头内部质量检查的内容、程序和方法，以及检验比

例, 应按 DL/T 869—2004 的规定执行。

7.2.2 焊接接头的无损检测标准、各类焊缝的质量级别、焊缝硬度合格标准、焊缝金相组织标准以及焊缝金属光谱分析要求等, 均应符合 DL/T 869—2004 的规定。

7.3 焊接工程质量分批验收

7.3.1 焊接工程质量分批验收, 应按表 4.2.2 的规定分级进行。提供验收的资料应包括以下内容:

- 1 6.0.1 规定的相关文件;
- 2 完成记录的表 7.1.2;
- 3 检验报告。

7.3.2 施工单位内部的焊接工程质量分批验收, 由二级质检员负责报验。施工单位项目质量部门组织焊接专业质检员、焊接班(组)长或焊接技术人员共同进行内部验收。通过现场检查、抽查检验报告、核对外观检查记录和查阅施工过程中的技术记录等, 对有关内容进行确认。

7.3.3 需监理单位验收的项目, 由施工单位项目质量部门组织报验。由监理单位组织监理人员、施工单位焊接质检人员、焊接班(组)长或焊接技术人员共同进行, 验收方式同 7.3.2 的规定; 或 directly 对施工单位形成的《焊接工程质量分批验收记录表》(见表 7.3.3) 中的内容进行复查确认。

7.3.4 焊接工程质量分批验收的现场检查, 应按表 5.0.1 规定的比例事先确定外观抽查的种类、数量和部位, 由验收组成员(不少于 2 人) 共同至现场进行表面质量的外观检查, 并做好记录。

7.3.5 分批验收结束后, 由验收组填写表 7.3.3 并签证。

7.4 焊接分项工程质量验评

7.4.1 焊接分项工程质量验评, 应按表 4.2.2 的规定分级进行。提供验评的资料应包括以下内容:

表 7.3.3 焊接工程质量分批验收记录表

工程名称:

编号:

分项工程名称								工程类别			
本批焊口编号 (或验收部位)								接头数量			
								验收单位		施工单位 ☐ 监理单位 ☐	
无损检测结论		光谱复查结论		其他检测		热处理记录		外观质量检查结论		文件资料情况	
类别	检查测量 焊口编号	检 验 项 目								检查 结论	
		焊缝 成形	焊缝 余高	焊缝宽 窄差	焊脚 尺寸	咬边	错边	角变形	表露 缺陷		
表面 质量 验收 抽查 记录											
	抽样汇总	检验点数		合格数		优良数					
验收记录 事项											
验收意见： 施工班组代表（签字）： _____ 年 月 日 作业单位代表（签字）： _____ 年 月 日 质量部门代表（签字）： _____ 年 月 日 监理单位代表（签字）： _____ 年 月 日											

- 1 6.0.2 条规定的相关文件;
- 2 焊接工程质量分批验收资料;
- 3 检验报告。

7.4.2 施工单位内部组织的焊接分项工程验评,二级质检员负责报验。由施工单位项目质量部门组织焊接专业质检员、焊接技术人员和班(组)长共同进行。主要通过现场检查、抽查检验报告、核对分批验收记录和查阅施工过程中的技术记录等方式对有关内容进行确认。

7.4.3 需要建设单位验评的分项工程,由施工单位项目质量部门组织报验,由建设单位(或监理单位)组织工程建设主体各方的相关人员共同进行,验评方式按 7.4.2 的规定。也可以根据分批验收质量状况,由施工单位申请两级验评合并进行。

7.4.4 对表面质量测量检查数据和内部质量检验结果有争议的,可对各项检查、检验项目进行抽查。抽查应委托具有相应资质的第三方机构进行,并应形成记录。

7.4.5 焊接分项工程质量验评的现场检查,主要是对焊接接头表面质量的观感检查,必要时应进行测量抽查。

7.4.6 分项工程验评结束后,填写《焊接分项工程综合质量验收评定表》(见表 7.4.6),并由参与验评的各方签证。

表 7.4.6 焊接分项工程综合质量验收评定表

工程名称: 编号:

分项工程名称					验评单位	施工单位 ☐
						监理单位 ☐
						建设单位 ☐
工程类别	验收批数	分批验收结论	验收抽查数	合格数	优良数	

表 7.4.6 (续)

评定项目	总焊口数 个	实检焊口数 个	检验比例 %	评定抽 查数	优良数 (合格数)	评定结论
质量 评定 记录	观感检查					
	测量检查					
	超声					
	射线					
	光谱					
	硬度					
	金相					
综合 验收 评定 抽查 情况 记录						
综合质量验收评定结论: 作业单位代表(签字): _____ 年 月 日 质量部门代表(签字): _____ 年 月 日 监理单位代表(签字): _____ 年 月 日 建设单位代表: (签字) _____ 年 月 日						
注 1: 对检测、试验项目的抽查是对试验报告及结果的检查; 注 2: 本表至少一式两份, 一份送相关专业, 一份作为焊接质量综合验评资料。						

8 焊接工程质量验收准则及等级评定

8.1 焊接工程表面质量验评

8.1.1 焊接接头表面质量检查，检查点的划分方法如下：

- 1 管道、管子以一个焊接接头为一个检查点。
- 2 容器和铝母线以一条焊缝（不论长短）为一个检查点。
- 3 钢结构以一个结点为一个检查点。

8.1.2 当有 80% 及以上的检查指标为优良，且其中的主要指标全部为优良时，该样本的表面质量即评为优良，否则评为合格。

8.1.3 焊接工程分批验收时，当样本焊缝表面无气孔、夹渣、裂纹、未熔合等表面缺陷，其余各项指标全部合格时，该样本可以验收。抽样样本全部合格则该批可以验收。

8.1.4 焊接分项工程验评时，当分项工程内各验收批均达到验收标准时，该分项工程可以验收。该分项工程的全部样本合格，80% 及以上样本表面质量优良时，该分项工程焊缝表面质量等级可评为优良，否则评为合格。

8.2 焊接工程检验结果的验评

8.2.1 焊接工程分批验收时，在批次内的检验报告应 100% 参加验评。应按表 5.0.1 规定的比例对报告进行抽查，报告符合相关规程规定的，该批应予验收。

8.2.2 焊接分项工程验评时，分项工程各批次验收均符合相关规程规定，该分项工程应予验收。当记录的焊接接头质量合格、报告检验结论的准确率达 95% 及以上，该分项工程检验结果可评为优良，否则应评定为合格。当返工、返修焊接接头数量超过总数的 10% 时，该分项工程不得评为优良。

8.2.3 在对检验结果的验评中，参与验评的任何一方均可提出对检验结果的核对要求，核对的方式是：查阅原始记录或查阅射线检测底片，直至对实物质量按比例进行复测，核对与复测可委托具有相应资质的第三方机构进行。复测结果应计入验评记录。

8.2.4 在对检验结果的验评中发现的一般记录不规范、漏检、误判等问题，应责成施工主体单位整改，完成整改后应予验收。对检验结果的验评中，发现弄虚作假行为的，该批及所属的分项工程应重复相关的检验过程，复检合格的可以验收，但不得参与评优。

8.3 焊接分项工程综合质量等级评定

8.3.1 根据焊接接头表面质量验评和各类检验结果的验评结论，进行焊接分项工程综合质量等级评定。

8.3.2 在所有验评项目全部合格的基础上，主要验评项目（无主要验评项目者，应按主要验评指标评定）全部为优良时，其综合质量评为优良，否则评为合格。

8.3.3 当一个分项工程中含有承压管道焊口和其他类型焊口时，其综合质量等级按承压管道焊口质量等级评定。当一个分项工程中含有多个工程类别的焊接接头时，其综合质量等级按类别较高的质量等级评定。

8.3.4 在质量评定过程中出现复检的，其质量等级按复检结果评定。

8.3.5 在严密性试验至机组整套启动期间出现重大焊接质量问题的分项工程，已经完成的质量等级评定结论应予以取消。