

中华人民共和国水利部  
中华人民共和国电力工业部

---

# 水工建筑物金属结构 制造、安装及验收规范

SLJ 201-80

DLJ 201-80

水利电力出版社

中华人民共和国水利部  
中华人民共和国电力工业部

---

# 水工建筑物金属结构 制造、安装及验收规范

SLJ201-80

DLJ201-80



水利电力出版社

2045/40

中华人民共和国水利部  
中华人民共和国电力工业部  
水工建筑物金属结构  
制造、安装及验收规范

SLJ201-80

DLJ201-80

(根据电力工业出版社重印)

水利电力出版社出版

(北京三里河甲6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4印张 85千字 1插页

1981年3月第一版

1983年11月新一版 1983年11月北京第一次印刷

印数 00001—19060册 定价 0.47元

书号 15143·5294

中华人民共和国水利部  
中华人民共和国电力工业部

关于颁发《水工建筑物金属结构  
制造、安装及验收规范》的通知

(80)水基字第55号

(80)电水字第75号

为了加强技术管理，健全规章制度，保证工程质量，以及更好地进行水利建设和水力发电工程建设，水利部、电力工业部共同组织有关单位，对原水利电力部水利水电建设总局一九六四年第三期研究班定稿的《水工建筑物金属结构制造安装与交接验收规程》进行了修订。修订后的规范定名为《水工建筑物金属结构制造、安装及验收规范》SLJ201-80、DLJ201-80，现予颁发，自一九八一年一月一日起执行。

各单位在执行本规范过程中，要注意总结经验，积累资料，如发现问题，请按隶属关系，将意见和有关资料送水利部基建总局和电力工业部水力发电建设总局。

一九八〇年十月三十日

# 目 录

第一章 总则 .....	1
第二章 一般规定 .....	1
第一节 技术资料 .....	1
第二节 材料 .....	2
第三节 对基准点和测量工具的要求 .....	2
第四节 金属结构防腐蚀 .....	3
第五节 包装和运输 .....	4
第三章 连接 .....	4
第一节 焊接的一般规定 .....	4
第二节 手工电弧焊接 .....	7
第三节 自动和半自动焊接 .....	9
第四节 焊缝分类及质量检查 .....	9
第五节 铆接和螺接的制孔 .....	13
第六节 铆接和螺接 .....	13
第四章 钢管制造 .....	15
第一节 直管、弯管和渐变管制造 .....	15
第二节 岔管和伸缩节制造 .....	18
第五章 钢管安装 .....	19
第一节 安装 .....	19
第二节 水压试验 .....	21
第六章 闸门和埋件制造 .....	22
第一节 埋件制造 .....	22
第二节 铸钢件和锻件 .....	25
第三节 平面闸门制造 .....	28

第四节	弧形闸门制造 .....	35
第五节	人字闸门制造 .....	40
<b>第七章</b>	<b>闸门和埋件安装 .....</b>	<b>43</b>
第一节	埋件安装 .....	43
第二节	平面闸门安装 .....	44
第三节	弧形闸门安装 .....	45
第四节	人字闸门安装 .....	46
第五节	闸门试验 .....	49
<b>第八章</b>	<b>拦污栅制造和安装 .....</b>	<b>50</b>
<b>第九章</b>	<b>起重设备安装 .....</b>	<b>52</b>
第一节	轨道安装 .....	52
第二节	起重设备零部件的组装、调整和一般规定 .....	52
第三节	固定式启闭机安装 .....	57
第四节	门式和桥式起重机的安装 .....	58
第五节	油压启闭机安装 .....	64
<b>第十章</b>	<b>起重设备试运转 .....</b>	<b>66</b>
第一节	固定式启闭机、门式和桥式起重机的试运转 .....	66
第二节	油压启闭机试运转 .....	69
<b>第十一章</b>	<b>交接验收 .....</b>	<b>70</b>
<b>附录</b>	<b>.....</b>	<b>72</b>
附录一	常用几种材料的性能和标准 .....	72
附录二	普通碳素钢和低合金钢热轧厚钢板技术条件 .....	89
附录三	喷镀锌、铝等金属的主要工艺参数 .....	90
附录四	焊工考试规程 .....	91
附录五	焊缝坡口型式和允许偏差 .....	98
附录六	焊缝质量等级 .....	102
附录七	半圆头铆钉标准 .....	104
附录八	铆钉允许缺陷尺寸和检查方法 .....	105

附录九	轴瓦与轴颈顶间隙的测量方法 .....	108
附录十	联轴器两轴的不同轴度和端面间隙 .....	109
附录十一	联轴器不同轴度的测量方法 .....	112
附录十二	用着色法检查渐开线齿轮啮合的接触斑点 .....	114
附录十三	各种型号制动器的闸瓦退距和电磁铁行程 .....	115
附录十四	测量上拱度时钢丝自重下垂度扣除值 .....	117
附录十五	测量上拱度时日照影响扣除值 .....	118
附录十六	用钢尺测量跨度的修正值 .....	119
附录十七	本规范用词说明 .....	119

# 第一章 总 则

**第 1·0·1 条** 本规范适用于大、中型水利水电工程的输水钢管、闸门、拦污栅的制造、安装和起重设备的安装，及其交接验收。小型水利水电工程可参照执行。

**第 1·0·2 条** 凡本规范已明确规定的标准和要求，设计与施工必须遵守执行。如有特殊要求或本规范未明确规定的，可由设计单位提出补充要求，重要者报主管部门审批。

**第 1·0·3 条** 金属结构的制造与安装必须按设计图纸进行，如有修改，应取得设计单位的书面同意。

## 第二章 一 般 规 定

### 第一节 技 术 资 料

**第 2·1·1 条** 金属结构制造前，应具备下列资料：

- 一、总图、装配图和零件图；
- 二、主要材料出厂合格证；
- 三、主要配套设备出厂合格证。

**第 2·1·2 条** 金属结构安装前，应具备下列资料：

- 一、总图、装配图和零件图；
- 二、有关水工建筑物布置图和土建施工图；
- 三、产品出厂合格证；



四、制造厂最终的检查和试验的测定记录以及其他竣工资料；

五、起重设备安装图纸和安装说明书；

六、发货清单；

七、安装用的控制点。

## 第二节 材 料

**第 2·2·1 条** 金属结构所用的材料必须符合图纸规定，其性能应符合附录一中的现行有关规定，并应具有出厂合格证；如无出厂合格证或标号不清者，应予复验，复验合格，方可使用。

**第 2·2·2 条** 凡钢板表面的缺陷超过附录二中的有关规定时，不得用于制造金属结构的承重构件。

## 第三节 对基准点和测量工具的要求

**第 2·3·1 条** 构件划线和检查所用的钢尺和各种测量工具应经过校验，所用的样板，其误差不应大于0.5毫米。

**第 2·3·2 条** 用于测量高程和安装轴线的基准点及安装用的控制点，均应明显、牢固和便于使用，并应用不低于下列精度且经过校验的钢尺和仪器进行测量：

一、精度为万分之一的钢尺；

二、DJ<sub>2</sub>型经纬仪；

三、DS<sub>3</sub>型水准仪。

**第 2·3·3 条** 基准点和控制点应由测量部门在现场向安装单位和质量检查部门交清，并提供位置简图。

**第 2·3·4 条** 压力表安装前应经校验，表面的满刻度应为试验压力的1.5~2倍，精度等级不应低于1.5级。

#### 第四节 金属结构防腐蚀

**第2·4·1条** 金属结构表面在实施防腐蚀措施前，应彻底清除铁锈、氧化皮、焊渣、油污、灰尘、水分等，使之露出灰白色金属光泽。如采用喷镀锌、铝等金属防腐蚀时，其表面还应有一定的粗糙度。

**第2·4·2条** 金属结构表面采用喷镀锌、铝等金属防腐蚀时，应符合下列要求：

一、锌丝的纯度不低于99.9%，铝丝的纯度不低于99.95%；

二、喷镀应力求均匀，厚度一般为0.3毫米左右，并分二次喷完；

三、喷镀的工艺要求可参照附录三；

四、喷镀完，经检查合格后，应用涂料封闭。

**第2·4·3条** 金属结构表面采用涂料防腐蚀时，应符合下列要求：

一、使用的涂料应符合图纸规定。涂装的层数、每层厚度、间隔时间、调配方法和涂装时注意事项，均应按图纸和厂家说明书规定执行；

二、涂料涂装宜在气温5℃以上时进行，涂装场地应通风良好。当构件表面潮湿或遇尘土飞扬、烈日直接曝晒等情况，应采取有效措施，否则不得涂装；

三、为有效地毒杀海生物和防止其附着，防污涂料一般在构件与水接触前涂装。

**第2·4·4条** 存放时间较长的金属结构，其与混凝土接触的表面，必要时可均匀涂刷一层含苛性钠的水泥浆，涂后注意养生。

**第2·4·5条** 金属结构出厂前应涂底漆。面漆宜在安装前完成，但安装焊缝两侧100~200毫米范围内，均应留待安装后涂装；如采用金属喷镀，则除安装焊缝两侧外，宜全部在出厂前完成。

**第2·4·6条** 焊缝两侧涂料的涂装工作，应在焊缝质量检查合格后进行。

## 第五节 包装和运输

**第2·5·1条** 大型设备和构件，如闸门、埋件和钢管瓦片等，应配套、成节运输。

**第2·5·2条** 机械设备零件和电气设备应装箱运输。支承环、连接板等应绑扎成捆运输。

**第2·5·3条** 设备和构件发运时，应采取措施防止变形和腐蚀，加工面应加保护，并用油漆明显标出设备和构件的名称及编号。

# 第三章 连 接

## 第一节 焊接的一般规定

**第3·1·1条** 在施焊重要结构的焊缝前，应由施工单位根据结构的特点及其质量要求，编制焊接工艺规程，指导焊接工作。

**第3·1·2条** 首次使用新钢种或新焊接材料时，应作焊接工艺试验，订出焊接工艺规程，方可施焊。

**第3·1·3条** 焊件组装完，经检查合格，方可施焊。

**第 3·1·4 条** 凡参加一、二类焊缝焊接的焊工必须经考试合格。有关焊工考试规程见附录四。

**第 3·1·5 条** 一、二类焊缝的组装点焊焊缝，如施焊时不刨去，则应由合格焊工用焊接焊缝的焊条点焊，长度一般为40~100毫米，厚度不超过正式焊缝高度的二分之一，最厚不超过10毫米。

**第 3·1·6 条** 焊接接头的型式和尺寸，可参照附录五的型式选用。

**第 3·1·7 条** 施焊前应将坡口及其两侧10~20毫米范围内的铁锈、熔渣、油垢、水迹等清除干净。

**第 3·1·8 条** 施焊前应检查点焊焊缝质量，如有裂纹、气孔、夹渣等缺陷，均应清除。

**第 3·1·9 条** 闸门主梁、边梁、支臂的腹板边缘宜机械加工，与翼缘板组装时，应顶紧。角焊缝表面应成型良好，并和母材平缓过渡。

**第 3·1·10 条** 焊条、焊丝和焊剂可参照表3·1·10选用。

**第 3·1·11 条** 焊件未经预热，允许焊接的最低环境温度，应按表3·1·11的规定执行。

在低于最低环境温度焊接时，焊件应预热100~150℃。

**第 3·1·12 条** 厚钢板焊前宜按表 3·1·12 推荐的规定预热，预热宽度每侧不小于板厚的 2~3 倍。

**第 3·1·13 条** 遇有穿堂风或五级以上大风以及下雨、下雪时，焊接处应有可靠的防护措施，否则不得施焊。

**第 3·1·14 条** 焊缝出现裂纹时，应进行质量分析，找出原因，订出措施，方可处理。

**第 3·1·15 条** 焊接完毕，焊工应进行自检。一、二类焊缝自检合格后，应于焊缝附近用钢印打上代号，并作好记录。

表 3·1·10

焊接材料选用表

序号	钢号		手工焊 焊条牌号	埋弧自动焊		二氧化碳气体 保护焊 焊丝牌号	备注
	牌号	代号		焊丝牌号	焊剂牌号		
1	甲3沸	A 3 F	结422	H08A	焊剂431	H08Mn2SiA	重要工程的一、二类焊缝宜用结427。厚钢板或刚性大、易出裂纹的构件，必要时可用结427-G
	甲3	A 3	结426	H08MnA			
	特3沸	C 3 F					
	特3	C 3	结427				
2	16锰	16Mn	结506	H08MnA	焊剂431	H08Mn2SiA	重要工程的一、二类焊缝宜用结507。厚钢板或刚性大、易出裂纹的构件，必要时可用结507-G
			结507	H10Mn2	焊剂330		
3	15锰钒	15MnV	结507	H08MnA	焊剂431	H08Mn2SiA	重要工程的一、二类焊缝宜用结507。结557。厚钢板或刚性大、易出裂纹的构件，必要时可用结507-G
			结556	H10Mn2	焊剂330		
			结557	H10MnSi			
	15锰钒	15MnTi					

允许焊接的最低环境温度

表 3·1·11

序号	钢 号		钢板厚度 (毫米)	允许焊接的 最低环境 温度 (°C)	备 注
	牌 号	代 号			
1	碳 素 钢 (含碳量 ≤0.22%)		≤25	-10	
			>25~40	0	
2	16 锰	16Mn	<16	-10	
			16~24	-5	
			25~36	0	
3	15 锰 钒	15MnV	<16	-10	
			16~24	-5	
	15 锰 钛	15MnTi	25~34	5	

厚钢板焊前预热温度

表 3·1·12

序 号	钢 号		钢板厚度 (毫米)	焊前预热温度 (°C)
	牌 号	代 号		
1	碳 素 钢 (含碳量 ≤0.22%)		>40	预热100~150
2	16 锰	16Mn	>36	预热100~150
3	15 锰 钒	15MnV	>34	预热100~150
	15 锰 钛	15MnTi		

## 第二节 手 工 电 弧 焊 接

**第 3·2·1 条** 焊条在焊接前应按厂家说明书规定进行烘焙。

**第 3·2·2 条** 为减少焊接变形和焊接应力，焊接时，可

采取下列工艺：

一、采用对称或分段等焊接方法，分段长度一般为200～400毫米；

二、厚度较厚的焊缝应采用多层多道焊；

三、应根据结构的特点和坡口型式，预留反变形或选择合理的焊接顺序。

**第3·2·3条** 焊接刚度大、易出裂纹的低合金钢构件时，可采取下列工艺：

一、选用含氢量低的碱性焊条，焊接前应该严格烘焙，并随焊随取；

二、选择合理的焊接顺序，减少焊接应力；

三、起弧点或熄弧点应熔化在焊道内，且不得有未填满的熔池；

四、焊缝表面应成型良好，减少咬边等缺陷。焊缝两侧不得随意点焊、引弧或焊接临时支架；

五、必要时，可采取焊前预热，焊后缓冷和连续施焊；

六、对封闭焊缝如凑合节的环缝，焊接时应配合锤击。

**第3·2·4条** 焊缝组装的局部间隙超过5毫米，长度不大于该焊缝全长的15%时，可在坡口两侧或一侧作堆焊处理，但应符合下列要求：

一、严禁在间隙内填入金属材料；

二、当局部间隙堆焊至允许偏差范围内，该焊缝方可进行焊接；

三、根据堆焊长度和间隙大小酌情进行探伤检查。

**第3·2·5条** 要求焊透的焊缝，焊背缝时，应将根部的焊瘤、焊渣和未焊透等缺陷清除干净。

### 第三节 自动和半自动焊接

**第 3·3·1 条** 焊丝表面的铁锈和油污等必须除净。

**第 3·3·2 条** 焊剂在焊接前应按厂家说明书规定进行烘焙。

**第 3·3·3 条** 正式焊接前应进行试焊，以选定正确的焊接规范。

**第 3·3·4 条** 环缝起弧与熄弧处应与纵缝错开 100 毫米以上。

**第 3·3·5 条** 二氧化碳气体的纯度不应低于 99.5%，当瓶内气体压力低于 10 公斤力/厘米<sup>2</sup> 时，不宜继续使用。

### 第四节 焊缝分类及质量检查

**第 3·4·1 条** 焊缝按其受力和重要性分为三类：

一类焊缝：

- 一、钢管的纵缝和凑合节的环缝(指最后焊接的一条)；
- 二、岔管分叉处加强板的对接焊缝和角焊缝；
- 三、闸门主梁、边梁、支臂的腹板、翼缘板的对接焊缝；
- 四、闸门吊耳板和吊杆的对接焊缝；
- 五、闸门主梁与边梁的连接角焊缝；
- 六、转向吊杆的连接角焊缝。

二类焊缝：

- 一、钢管的环缝；
- 二、闸门面板的对接焊缝；
- 三、拦污栅主梁的腹板、翼缘板的对接焊缝；
- 四、拦污栅吊耳板和吊杆的对接焊缝；



五、闸门主梁、边梁、支臂的翼缘板与腹板的连接角焊缝；

六、闸门吊耳板与门叶的连接角焊缝。

三类焊缝：

不属于一、二类的其他焊缝(设计有特殊要求者例外)。

**第3·4·2条** 所有焊缝均应进行外观检查，质量标准应符合表3·4·2的规定。

**第3·4·3条** 一、二类焊缝内部质量应选用超声波或射线，按下列规定进行检查：

一、超声波探伤的检查长度占焊缝全长：一类焊缝不少于50%，二类焊缝不少于30%；

二、射线透照的检查长度占焊缝全长：一类焊缝不少于20%，二类焊缝不少于10%；

三、明管(指暴露于大气中的钢管)如不作水压试验，则其焊缝无损探伤的检查长度：纵缝为100%；环缝不少于50%；

四、设计水头低于25米的钢管，除图纸有规定外，施工单位可酌情减少探伤长度或不作探伤；

五、用超声波探伤，如发现可疑波形，而又不能准确判断时，应辅以其他方法检查，进行综合判断。

**第3·4·4条** 不合格焊缝的补充检查和返修应符合下列规定：

一、一类焊缝探伤检查发现有不能允许的缺陷时，应在延伸方向或可疑部位作补充检查，如补充检查仍不合格，则应对该焊工在该条焊缝上所有焊接部位或整条焊缝进行检查；

二、二类焊缝探伤检查发现有不能允许的连续缺陷时，