重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通PC轨道梁铸钢拉力支座制造、安装及验收规范

Code for manufacture installation and acceptance of cast steel tension supports for straddle PC track beam

DBJ50/T-263-2017

主编单位:重庆单轨交通工程有限责任公司

批准部门:重 庆 市 城 乡 建 设 委 员 会

施行日期:2017 年 9 月 1 日

2017 重 庆

重庆工程建设

重庆工程建设

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发〔2017〕21 号

重庆市城乡建设委员会
关于发布《跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座制造、安装及验收规范》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座制造、安装及验收规范》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-263-2017,自 2017 年 9 月 1 日起施行。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆单轨交通工程有限责任公司负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

2017 年 5 月 31 日

重庆工程建设

重庆工程建设

前　言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达2015年度重庆市工程建设标准制订项目计划的通知》(渝建[2015]325号)文件要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国家标准，并在广泛充分征求意见的基础上，制定本规范。

本规范主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.铸钢件；5.锻件；6.焊接件；7.热处理件；8.机械加工件；9.防腐涂装及表面处理件；10.质量检测与检验；11.包装运输；12.安装及验收以及附录和相应的条文说明。

本规范由重庆市城乡建设委员会负责管理，重庆单轨交通工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。在本规范执行过程中，请各单位注意收集资料，总结经验，并将有关意见和建议反馈给重庆单轨交通工程有限责任公司(地址：重庆市大渡口区建桥大道36号，邮编：400084，电话：023-88533039；传真：023-88533001，网址：http://www.cqdggs.com)。

重庆市建委

本规范主编单位、参编单位、主要起草人、审查专家

主 编 单 位：重庆单轨交通工程有限责任公司

参 编 单 位：重庆市轨道交通（集团）有限公司
重庆长征重工有限责任公司
成都西南交大通联科技产业有限公司
西安铁一院工程咨询监理有限责任公司
中铁宝桥集团有限公司
重庆水轮机厂有限责任公司
重庆铁马工业集团有限公司
重庆嘉陵益民特种装备有限公司

主要起草人：马　虎　林　莉　韩　阁　史书荣　苏明辉
陈德超　李志宏　王向义　桑　勇　李富才
田小珑　江　斌　王天明　刘悦颂　牛均宽
林　江　裘　伟　范正述　梁远君　权志杰
朱　丹　朱宝庆　曹义华　张　朋　彭　各
何远航　朱方成　毛信伟　项　巍　吴　恙
温雪峰　董新发　吴世展　赖　萍　赵红琼
蒋渝诚　何安明　胥爱军　雷开建　曾绍辉
周宴成

审 查 专 家：汪农成　邵毅明　卢铁鹰　曹登驹　王筱兰
赵　勇　陈晓虎

重庆工程建设

目　次

1　总则 …… 1
2　术语 …… 2
3　基本规定 …… 4
3.1　一般规定 …… 4
3.2　支座产品材料要求 …… 4
4　铸钢件 …… 5
5　锻件 …… 8
6　焊接件 …… 9
7　热处理件 …… 10
8　机械加工件 …… 11
9　防腐涂装及表面处理件 …… 13
9.1　热浸镀锌 …… 13
9.2　低温气体多元共渗 …… 13
9.3　热喷涂铝 …… 14
9.4　涂漆 …… 14
9.5　锌镍渗层 …… 14
10　质量检测与检验 …… 16
10.1　检验方法 …… 16
10.2　检验分类 …… 17
10.3　外观检验 …… 19
10.4　表面处理检验 …… 19
10.5　结构检验 …… 21
10.6　静强度试验和疲劳强度试验 …… 21
10.7　原材料复验和产品的性能试验 …… 22
10.8　铸件解剖检验 …… 22

重庆工程建设

10.9 无损检测 …… 23
10.10 标记检验 …… 23
10.11 产品的可追溯性和质量记录 …… 23
11 包装运输 …… 25
12 安装及验收 …… 26
12.1 一般规定 …… 26
12.2 安装 …… 26
12.3 产品验收 …… 28
12.4 工程验收 …… 29
附录A 支座产品示意图 …… 30
附录B 制造单位承接支座产品制造的基本要求 …… 32
B.1 资质要求 …… 32
B.2 工艺技术与生产管理要求 …… 32
B.3 生产设备及人员要求 …… 32
B.4 质量检验及人员要求 …… 32
附录C 支座上、下摆磁粉探伤 …… 34
C.1 人员要求 …… 34
C.2 设备要求 …… 34
C.3 磁粉和磁悬液 …… 34
C.4 工件和环境的要求 …… 35
C.5 磁化方法 …… 36
C.6 探伤灵敏度 …… 36
C.7 检验规则 …… 36
C.8 验收标准 …… 37
C.9 探伤记录 …… 37
附录D 支座上、下摆超声波探伤 …… 39
D.1 人员要求 …… 39
D.2 仪器、试块和耦合剂 …… 39
D.3 检验规则 …… 40
重庆工程建设

D.4 验收标准 …… 41
D.5 探伤记录 …… 41
附录E 铰(辊)轴、锚固螺栓磁粉探伤 …… 42
E.1 人员要求 …… 42
E.2 仪器设备及磁粉 …… 42
E.3 探伤系统灵敏度校验 …… 43
E.4 工件和环境的要求 …… 43
E.5 磁化规范 …… 43
E.6 检验规则 …… 44
E.7 验收标准 …… 45
E.8 探伤记录 …… 45
附录F 铰(辊)轴、锚固螺栓超声波探伤 …… 47
F.1 人员要求 …… 47
F.2 仪器、试块和耦合剂 …… 47
F.3 检验方法 …… 48
F.4 检验程序 …… 48
F.5 检验规则 …… 48
F.6 验收等级 …… 49
F.7 探伤记录 …… 49
附录G 基座板、抗剪榫与加强筋连接焊缝超声波探伤 …… 50
G.1 人员要求 …… 50
G.2 仪器、试块和耦合剂 …… 50
G.3 检验规则 …… 51
G.4 探伤规则 …… 51
G.5 验收等级 …… 52
G.6 探伤记录 …… 52
本规范用词说明 …… 54
引用标准名录 …… 55
条文说明 …… 57

重庆工程建设

重庆工程建设

Contents

1 General provisions ····· 1
2 Terms ····· 2
3 Basic requirement ····· 4
3.1 General requirement ····· 4
3.2 Material requirements of support product ····· 4
4 Steel castings ····· 5
5 Forgings ····· 8
6 Weldings ····· 9
7 Heat-treated pieces ····· 10
8 Machining parts ····· 11
9 Anticorrosion coating and surface treatment ····· 13
9.1 Hot dipping galvanizing ····· 13
9.2 Low temperature gas multicomponent thermochemical treatment ····· 13
9.3 The thermal spraying aluminum ····· 14
9.4 Coating ····· 14
9.5 Zinc-nickel permeability layer ····· 14
10 Quality inspection and testing ····· 16
10.1 Testing methods ····· 16
10.2 Types of inspection ····· 17
10.3 Appearance inspection ····· 19
10.4 Surface treatment inspection ····· 19
10.5 Structure inspection ····· 21
10.6 Static strength test and fatigue test ····· 21
10.7 Raw materials reinspection and the product perform-

重庆工程建设

ance test ····· 22
10.8 Casting anatomy inspection ····· 22
10.9 Nondestructive detection ····· 23
10.10 Mark check ····· 23
10.11 Product traceability and quality records ····· 23
11 Packing and shipping ····· 25
12 Installationand acceptance ····· 26
12.1 General requirement ····· 26
12.2 Installation ····· 26
12.3 Product acceptance ····· 28
12.4 Acceptance of works ····· 29
Appendix A Product schematic ofcast steel tensile support ····· 30
Appendix B Basic requirement of company for manufacturing-cast steel tensile support ····· 32
B.1 Qualification requirements ····· 32
B.2 Process technology and production management requirements ····· 32
B.3 Production equipment and personnel requirements ····· 32
B.4 Quality inspection and personnel requirements ····· 32
Appendix C Magnetic particle testing forupper and lower swingofcast steel tensile support ····· 34
C.1 Personnel requirements ····· 34
C.2 Equipment requirements ····· 34
C.3 Magnetic powder and magnetic suspension ····· 34
C.4 Workpiece and environmental requirements ····· 35
C.5 Magnetization methods ····· 36
C.6 Flaw sensitivity ····· 36

C.7 Inspection rules ····· 36
C.8 Acceptance criteria ····· 37
C.9 Detection records ····· 37
Appendix D Ultrasonic flaw detection for upper and lower swing ofcast steel tensile support ····· 39
D.1 Personnel requirements ····· 39
D.2 Apparatus, test blockandcoupling agent ····· 39
D.3 Inspection rules ····· 40
D.4 Acceptance criteria ····· 41
D.5 Detection records ····· 41
Appendix E Magnetic particle testing for anchor bolt and hinge (roller) ····· 42
E.1 Personnel requirements ····· 42
E.2 Equipment and magnetic powder ····· 42
E.3 Flaw detection systemsensitivityefficacy ····· 43
E.4 Workpiece and environmental requirements ····· 43
E.5 Magnetization specification ····· 43
E.6 Inspection rules ····· 44
E.7 Acceptance criteria ····· 45
E.8 Detection records ····· 45
Appendix F Ultrasonic flaw detection forhinge (roller) and anchor bolt ····· 47
F.1 Personnel requirements ····· 47
F.2 Apparatus, test blockandcoupling agent ····· 47
F.3 Inspection methods ····· 48
F.4 Inspection procedures ····· 48
F.5 Inspection rules ····· 48
F.6 Acceptance grade ····· 49
F.7 Detection records ····· 49

Appendix G Base plate、sheartenon and stiffener connection weld for ultrasonic flaw detection ····· 50
G. 1 Personnel requirements ····· 50
G. 2 Apparatus, test blockandcoupling agent ····· 50
G. 3 Inspection rules ····· 51
G. 4 Detection rules ····· 51
G. 5 Acceptance grade ····· 52
G. 6 Detection records ····· 52
Explanation of wording in this code ····· 54
List of quoted standards ····· 55
Explanation of provision ····· 57

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为规范跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座的制造、安装及验收，做到技术先进、经济合理、安全可靠、确保质量，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座的制造、安装及验收。

1.0.3 跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座的制造、安装及验收除应符合本规范规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

重庆工程建设

2 术 语

2.0.1 铸钢拉力支座(以下简称支座) cast steel tensile support

轨道梁与盖梁之间进行连接与传力,并满足梁体竖向支承和梁体纵向自由伸缩要求的机械装置,它由上摆、下摆、基座板及承拉连接件组成。支座分为固定支座(附录A中图A.0.1-1为固定支座产品示意图)和活动支座(附录A中图A.0.1-2为活动支座产品示意图)两大类。固定支座设有铰轴以满足梁体围绕铰轴的竖向转动,活动支座设有辊轴除满足梁体围绕辊轴竖向转动外,还能满足梁体纵向自由伸缩的需要。

2.0.2 支座上、下摆组成 components of cast steel tensile support's upper and lower swing

支座上摆和下摆为铸钢件。固定支座上摆与下摆通过铰轴连接,以满足梁体围绕铰轴的竖向转动。活动支座上摆与下摆通过辊轴和承压板连接,除满足梁体围绕辊轴竖向转动外,还能满足梁体纵向位移的需要。

2.0.3 凸轮板 lobe plate

凸轮板为支座下摆底平面与基座组成上平面间的过渡垫板。其顶面为圆弧面,以满足横向线性调整的需要。

2.0.4 基座组成 components of base

基座组成由基座板、锚箱、基座锚固钢筋、抗剪榫、加强筋等组成(附录A中图A.0.1-3为基座组成示意图)。基座板与基座锚固钢筋、抗剪榫、加强筋等焊接为一体,锚箱通过螺栓与基座板连接。基座组成除基座板上平面与抗剪榫外,其余均埋入墩台盖梁。在锚箱中设有固定支座锚固螺栓的装置。抗剪榫安装在支座下摆中间方孔内,采用楔紧块楔紧,抗剪榫将承受来自各方向

的剪切力。

2.0.5 锚固螺栓 anchoring bolt

锚固螺栓用于下摆与基座组成的连接，采用可更换方式。螺栓上下端螺母有防松装置。

2.0.6 平面型缺陷 planar defects

用本规范规定的方法检测的一个缺陷，如果只能测出它的两维尺寸，则称为平面性缺陷。属于这种类型的缺陷有裂纹、冷隔和未溶合等。

2.0.7 非平面型缺陷 non-planar defects

用本规范规定的方法检测的一个缺陷，如果只能测出它的三维尺寸，则称为非平面性缺陷。属于这种类型的缺陷有气孔、缩松、缩孔、夹砂和夹渣等。

2.0.8 透声性 permeability to ultrasound

超声纵波垂直入射到测试面与其背面平行的无缺陷的铸钢材料中，超声波在其中往返传播一次所引起的声压降。单位为分贝(dB)。通常用纵波直探头测试的第二次与第一次底面回波幅度所差的分贝数表示。

2.0.9 横向发纹 transverse crack

发纹延伸线和工件轴线的夹角等于或大于 45° 时为横向发纹。

2.0.10 连续成一行的发纹 uniformly continuous crack

系指散布在工件表面上的发纹成一条直线，纵向发纹虽小于该区段所允许值，但连续成一行，其间隔距离在 2mm 或 2mm 以下，仍认为是一条连续的发纹，并以连续共计的总长度为发纹长度。

2.0.11 密集发纹 intensive crack

纵向发纹的长度在 2mm 以下，且其位置所在不成一行时，可不计入密集的发纹条数内，但连续成一行的纵向发纹，在密集的规定区域内，不论其长度如何，均应作一条纵向发纹计算。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 支座产品制造单位和安装单位应具备相应的制造资质和安装资质，并应有质量、环境、职业健康安全管理体系。

3.1.2 承接支座产品的制造单位（含外协单位）应符合附录B《制造单位承接支座产品制造的基本要求》的规定。

3.1.3 支座制造、安装及验收必须使用经计量检定合格的计量器具，并应按有关规定进行操作。

3.1.4 支座产品制造、安装及验收应满足设计要求；支座产品制造前，制造单位应对设计文件进行工艺性审查；当需要修改设计时，应取得原设计单位同意，并应办理相关设计变更文件。

3.1.5 制造单位应根据支座产品设计文件编制生产工艺以及检验技术文件，并按有关规定报送驻场监造工程师审查。

3.1.6 监造单位应组织相关单位对支座产品进行生产工艺评审和首件验收。

3.1.7 支座产品首件验收合格后方可进行批量生产，监造单位还应组织相关单位对支座产品进行中间验收和最终验收。

3.2 支座产品材料要求

3.2.1 支座产品所用材料应符合设计要求和国家现行标准的相关规定，除应有材料质量证明文件外，还应在驻场监造工程师的旁站下按钢材熔炼炉号进行入厂复验；焊材按每进厂批次进行入厂复验；复验合格的材料方可投入使用。

3.2.2 支座产品使用的焊接材料的品种、规格和性能等应符合设计要求和国家现行标准的相关规定。

重庆工程建设

4 铸钢件

4.0.1 支座上摆和下摆材料宜采用 ZG270-480H 钢，其机械性能和化学成分应符合现行国家标准《焊接结构用铸钢件》GB/T 7659 的有关规定，且其碳当量不应大于 0.45%。

4.0.2 支座的上、下摆铸造模具宜采用金属模或塑料模，应避免因模具变形产生铸钢件质量问题；铸钢件的最大错型值应符合设计要求；铸钢件的加工余量应符合现行国家标准《铸件 尺寸公差与机械加工余量》GB/T 6414 中 RMA H 的规定；铸钢件的非加工尺寸公差应符合现行国家标准《铸件 尺寸公差与机械加工余量》GB/T 6414 中规定的 CT 12 级。

4.0.3 铸造使用的不同型砂试验应符合现行国家标准《铸造用原砂及混合料试验方法》GB/T 2684 的有关规定，应检查其含泥量、水分、透气性、SiO_2 含量和强度等是否符合规定。

4.0.4 铸钢件铸造时，应根据工艺，合理确定浇口及冒口尺寸。砂型起模后，应进行修型处理。砂型及浇冒口和排气孔等部位应喷刷涂料。

4.0.5 铸钢件的砂型合箱后 8h 内应进行浇注，并应进行表面干燥处理，处理温度可根据地区差别决定；砂型处理后存放时间不得大于 36h。

4.0.6 ZG270-480H 的化学成分控制宜符合表 4.0.6 的规定。当碳当量等于或小于 0.45 时，化学分析用试样制取，并应符合现行国家标准《钢的成品化学成分允许偏差》GB/T 222 的有关规定。

表 4.0.6 ZG270-480H 的化学成分控制

种类	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo 彩	V
控制标准	0.17～0.22	0.3～0.5	0.95～1.2	≤0.03	≤0.03	≤0.3	≤0.3	<0.2	≤0.15	≤0.05

4.0.7 铸钢件铸造应采用电弧炉冶炼。

4.0.8 铸钢件铸造时，电弧冶炼炉出钢前 5min 内不得添加任何材料，并应进行炉前化验。

4.0.9 铸钢件浇注温度范围应为 1560℃～1575℃。浇注时，应按要求随炉浇注试样 3 件。

4.0.10 铸钢件脱模后应进行干法清砂处理；切割浇冒口及飞边后应进行抛丸处理；热处理后应进行第二次抛丸处理；缺陷处理后机械加工前应进行第三次抛丸处理。

4.0.11 铸钢件应进行正火处理，保温时间不少于 4h；检测用试件应随炉热处理。

4.0.12 铸钢件的化学成分分析应采用理化分析或光谱分析。

4.0.13 铸钢件的非金属夹杂物金相检验应符合现行行业标准《铸钢中非金属夹杂物金相检验》TB/T 2451 中第 6.3 节的规定，应不大于 4 级。

4.0.14 铸钢件应在磁粉探伤机上按附录 C 的规定进行整体磁粉探伤；铸钢件经过探伤确认缺陷，清除缺陷并焊补后应按本规范中第 4.0.16 条的规定进行处理；最终热处理后应按附录 C 的规定进行整体磁粉探伤。

4.0.15 铸钢件经抛丸处理后，机械加工前的表面粗糙度应符合现行国家标准《表面粗糙度比较样块 铸造表面》GB/T 6060.1 的有关规定，除锈质量等级应符合现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923 中 $Sa2^1/_2$ 的有关规定。

4.0.16 铸钢件铸造质量及缺陷的处理应符合下列规定：

1 铸钢件存在分散性表层下气孔或针孔、大面积疏松或夹砂、上下摆根部和销孔横截面存在贯穿裂纹时，应报废。

2 铸钢件应符合现行行业标准《铁路桥梁钢支座》TB/T 1853 中第 4.2.5 条的规定或焊补金属总面积不大于铸件重量的 0.4%时，可对缺陷进行焊补，焊补前应进行焊补工艺评定。焊补应采用不低于母材强度标准的焊接材料，焊前应预热，预热温度

不得低于 150℃。

3　铸钢件焊补缺陷的焊缝机械性能不低于母材或符合现行行业标准《铁路桥梁钢支座》TB/T 1853 中第 4.2.6 条的规定时，可不进行热处理。铸钢件缺陷焊补应在精加工前进行。

4.0.17　各型铸造模具铸造的首件产品，均应进行首件工艺性验证。

4.0.18　铸钢件应按产品图样要求，在规定的位置铸造产品顺序号、产品型号和制造单位代号等标识。

重庆工程建设

5 锻 件

5.0.1 抗剪榫、球面螺母座和承压板应经过锻造加工后再进行机械加工；抗剪榫锻造比不得小于3，其余零件锻造比不得小于2.5；锻件应进行正火＋回火处理。

5.0.2 锻件应根据不同的热处理炉批次，分别带足够的试件随炉热处理。

5.0.3 锻件的非机械加工面不得有裂纹、折叠等缺陷；锻件机械加工面的最大缺陷深度应在允许加工余量范围内。

重庆工程建设

6 焊接件

6.0.1 支座产品焊接件的所有焊接工艺评定应符合现行行业标准《钢制件熔化焊工艺评定》JB/T 6963 的相关规定，并应依据焊接工艺评定的结果确定焊接工艺的技术参数。焊接工艺评定报告应存档备查。

6.0.2 支座上摆与锚固钢筋的焊接、基座板与抗剪榫、加强筋和基座锚固钢筋的焊接应采用 CO_2 或惰性气体保护焊，焊接部位的抗拉、抗剪强度不得低于母材。焊前应预热，预热温度不得低于 150℃。

6.0.3 支座产品焊接件的焊缝应符合现行行业标准《新造机车车辆焊接技术条件》TB/T 1580 的有关规定。

6.0.4 基座板、抗剪榫与加强筋的连接焊缝应按附录 G 要求进行超声波探伤。

6.0.5 基座组成在组焊后应进行去应力热处理。

重庆工程建设

7 热处理件

7.0.1 支座产品零部件的热处理种类应按产品设计要求执行。

7.0.2 支座产品设计文件对零部件有机械性能要求的，其所带试件应与产品零部件一道随炉热处理。随炉试件规格应符合表7.0.2的规定。

表7.0.2 随炉试件规格

序号	产品有效截面尺寸(mm)	试件规格(ϕ)	备注
1	≤30	30	长度要保证机械性能要求
2	>30且≤40	30～40	长度要保证机械性能要求
3	>40	40～65	长度要保证机械性能要求；产品截面尺寸大于65时，试样按ϕ65执行

7.0.3 热处理后机械性能不合格的零件，可进行重复热处理，重复次数不得超过二次。重复回火处理不计入重复热处理次数中。重复热处理时应带随炉试样(可在本体取样)。

7.0.4 严格执行热处理工艺，零部件的装炉数量不得超过工艺规定值。热处理曲线图应存档备查。

重庆工程建设

8 机械加工件

8.0.1 支座上下摆的立板、支座上下平面和活动端键槽等，在机械加工时应确保各尺寸的统一性和键槽底面的共面要求。

8.0.2 支座固定端铰轴孔应一次装夹找正完成加工，不得调头加工。

8.0.3 所有加工尺寸及形位公差应符合产品图样要求。

8.0.4 支座上、下摆立板完成机械加工后，应按附录 D 要求进行超声波探伤。

8.0.5 铰(辊)轴应按原材料熔炼炉号分批次下料，不得混淆其炉批号。

8.0.6 铰(辊)轴粗加工后，应按附录 F 的规定进行超声波探伤。铰(辊)轴的轴向通孔应在超声波探伤后加工。

8.0.7 铰(辊)轴热处理和精加工后，应分别按附录 E 要求进行磁粉探伤。

8.0.8 铰轴圆周方向的各润滑油孔应与轴向注油孔相通，完成加工后应保证油孔内清洁。

8.0.9 锚固螺栓热处理后，应在机械性能检测合格后进行机械加工。

8.0.10 锚固螺栓完成外圆加工后，在滚制螺纹前应按附录 F 要求进行超声波探伤，质量等级应符合 AA 级。按附录 E 要求进行磁粉探伤。

8.0.11 锚固螺栓螺纹应采用滚制工艺，质量应符合设计要求，完成螺纹加工后应装上保护套。

8.0.12 零件的球面加工应在数控加工设备上进行。

8.0.13 抗剪榫的凸台根部过渡圆弧的半径(R)经加工后不得小于设计尺寸。

8.0.14 应在专用工装上加工基座组成的基座板上平面。

8.0.15 支座产品应按设计要求在零件的规定位置按图样标识出加工顺序号、热处理批次号和制造单位代号等。

重庆工程建设

9 防腐涂装及表面处理件

9.1 热浸镀锌

9.1.1 支座产品热浸镀锌前必须进行酸洗除锈处理，酸洗后应清洁残留酸液，表面应无油污。热浸镀锌前应进行预热，预热温度应为70℃～110℃。

9.1.2 热浸镀锌的锌液温度范围应为430℃～470℃，并应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912的有关规定。

9.1.3 支座产品的热浸镀锌面上不应有基体暴露，不得有锌瘤等缺陷。

9.1.4 支座产品热浸镀锌后的锌膜损伤部位，可先涂刷H06-4环氧富锌底漆，再涂刷铝银浆面漆。涂刷修补前应用研磨机、钢丝刷和磨光机进行除去锈迹和附着物处理。修补涂装的次数不应少于3次，漆膜厚度应与周边的镀锌厚度平齐。修补涂装时可在镀不上锌膜的部位和损伤部位涂刷镀钛银，漆膜厚度不应小于20μm。

9.2 低温气体多元共渗

9.2.1 低温气体多元共渗的零部件应在机械加工完成后进行。其热处理工艺及参数应按设计文件执行。

9.2.2 支座产品进行低温气体多元共渗处理前，应进行除锈和除油处理，处理时不得损伤产品。

9.2.3 低温气体多元共渗试样应随炉处理。试样为2件～4件，分别放置在炉内不同位置。试样规格应依据低温气体多元共渗

重庆市建设

的设备确定。化合物层深应为 15μm～20μm，总渗层不应小于 0.3mm。

9.3 热喷涂铝

9.3.1 支座的基座组成应按设计要求进行热喷涂铝表面防腐处理。其工艺应符合现行国家标准《热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金》GB/T 9793 的有关规定。

9.3.2 热喷涂铝前，应对基座组成表面进行除锈和除油处理，并应采用螺钉将产品所有螺孔封堵。

9.3.3 基座组成热喷涂铝后，应采用透明聚氨酯清漆封闭涂层。

9.4 涂 漆

9.4.1 承压板槽应按要求涂刷 H06-4 环氧富锌防锈底漆，漆膜厚度不小于 20μm，涂刷 842 环氧云铁防锈漆，漆膜厚度不应小于 60μm，漆膜总厚度不应小于 80μm。

9.4.2 锚固螺栓和球面螺母(2)组焊后，除螺纹部分外的表面喷涂镀钛银漆，涂层厚度不应小于 20μm。

9.5 锌镍渗层

9.5.1 支座产品零部件应按设计要求需做锌镍渗层的零部件应在完成机械加工后进行锌镍渗层表面防腐处理；锌镍渗层工艺应符合设计要求和现行地方标准《钢铁制件锌镍渗层》DB50/T 474 的有关规定。

9.5.2 锌镍渗层的厚度应大于 50μm；封闭层厚度应大于 5μm。

9.5.3 锌镍渗层的表面不得基体暴露，不得有锌瘤等缺陷。

9.5.4 修补锌镍渗层表面损伤部位前，应进行除锈和污物处理；修补的次数不应少于 3 次，修补厚度应与周边平齐；锌镍渗层镀不上的部位和损伤部位可涂刷镀钛银，涂膜厚度不应小于 20μm。

重庆工程建设

10　质量检测与检验

10.1　检验方法

10.1.1　表面质量应采用目测或无损探伤等检查。

10.1.2　尺寸检测应使用量规、样板或游标卡尺等量具。

10.1.3　洛氏硬度检测应符合现行国家标准《金属材料洛氏硬度试验第1部分:试验方法》GB/T 230.1的有关规定。

10.1.4　布氏硬度检测应符合现行国家标准《金属材料布氏硬度试验第1部分:试验方法》GB/T 231.1的有关规定。

10.1.5　维氏硬度检测应符合现行国家标准《金属维氏硬度试验第1部分:试验方法》GB/T 4340.1的有关规定。

10.1.6　应使用金相显微镜进行多元共渗的渗层检测,检测结果应符合现行国家标准《钢件薄表面总硬化层深度或有效硬化层深度的测定》GB/T 9451的有关规定。

10.1.7　化学成分用试样的取样方法应符合现行国家标准《钢的成品化学成分允许偏差》GB/T 222的有关规定。

10.1.8　化学成分分析方法应符合现行国家标准《钢铁及合金化学分析方法合集》GB/T 223的有关规定。

10.1.9　机械性能的检测方法应符合现行国家标准《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T 228和《金属材料夏比摆锤冲击试验方法》GB/T 229的有关规定。如有特殊规定的按特殊规定执行。

10.1.10　机械性能试验取样位置及试样制备应符合现行国家标准《钢及钢产品力学性能试验取样位置及式样制备》GB/T 2975和《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352的有关规定。

10.1.11　铸钢的非金属夹杂物的评定应符合现行行业标准《铸钢中非金属夹杂物金相检验》TB/T 2451的有关规定。

10.1.12 表面处理涂层厚度检测应符合现行国家标准《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》GB/T 11374 的有关规定。

10.1.13 热喷涂铝附着力检测应符合现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286 的有关规定，采用划格法试验。

10.1.14 锌镍渗层厚度检测应符合现行国家标准《磁性基体上非磁性覆盖层覆盖层厚度测量磁性法》GB/T 4956 的有关规定，封闭层应符合现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286 的有关规定，采用划格法试验。

10.2 检验分类

10.2.1 支座加工完成后，应进行型式试验和例行试验。

10.2.2 检验分类应符合表 10.2.2 的规定。检验项目和检验要求应满足设计文件要求。

表 10.2.2 检验分类

序号	项目	检验分类	检验要求
1	外观检查	TS	一般项目
2	结构检查 1. 上下摆铸钢毛坯划线检查 2. 上下摆组成检查 3. 上下摆组成立板组装间隙 4. 锚箱和基座板装配的检查 5. 锚固螺栓组成装配检查	 S* TS TS T T	 一般项目 主控项目 主控项目 一般项目 一般项目
3	支座的静强度和疲劳试验	T	主控项目
4	支座锚固螺栓组成的疲劳试验	T	主控项目
5	支座锚固螺栓组成的拉伸试验	T	主控项目
6	锚固螺栓、辊(铰)轴、锚固钢筋、球面螺母、承压板、抗剪榫的原材料化学成分和机械性能试验	TS	主控项目

续表 10.2.2

序号	项目	检验分类	检验要求
7	基座组成和锚箱的表面处理		
	1.镀层厚度检查	TS	一般项目
	2.外观检查	TS	一般项目
	3.附着力检查	T	一般项目
	4.力学性能检查	T	主控项目
	5. 表面处理的盐雾腐蚀试验	T	主控项目
	6. 表面处理的 SO_2 腐蚀试验	T	主控项目
8	无损检测试验		
	1.上、下摆铸件磁粉探伤检查	TS	主控项目
	2.上、下摆机械加工后立板机械加工面超声波检查	TS	主控项目
	3.基座组成中:加强筋与基座板焊缝的超声波探伤检查	TS	主控项目
	4.辊轴(铰轴)的磁粉探伤检查	TS	主控项目
	5.辊轴(铰轴)的超声波探伤检查	TS	主控项目
	6.锚固螺栓的磁粉探伤检查	TS	主控项目
	7.锚固螺栓的超声波探伤检查	TS	主控项目
9	标记检查		
	上、下摆的铸造标记和刻线	TS	主控项目
	辊轴(铰轴)外端面、锚固螺栓扁方处标记、抗剪榫上平面标记	TS	主控项目

注:S　例行试验项目;

T　型式试验项目;

S*　简化了的例行试验项目。

10.2.3 对于下列情况之一的支座制造需做型式试验,其试验项目由使用和制造单位按照表 10.2.2 规定的项目共同商定。

1 支座产品的定型鉴定;

2 批量生产的支座的结构、材料、工艺等技术性能有重大改变者;

3 批量生产后停产二年以上,又重新制造的支座,有必要重新确认其性能者;

4　政府质量监督机构提出型式试验要求时。

10.2.4　批量生产的支座，原则上应全部按照表 10.2.2 中带“S”和“S＊”符号的项目进行例行试验，其中带“S＊”的项目应按设计文件要求的套数进行检验。

10.3　外观检验

10.3.1　支座上、下摆组成完成组装后，辊轴(铰轴)轴孔与辊轴(铰轴)应均匀涂抹钙基润滑脂。

10.3.2　支座上、下摆总成组装完成后，应检查所有连接螺栓组成是否紧固。各焊缝应符合现行行业标准《新造机车车辆焊接技术条件》TB/T 1580 的规定。

10.3.3　支座上、下摆铸件的外观表面质量 Ra 不得大于 100μm。

10.4　表面处理检验

10.4.1　主要零部件的热浸镀锌和涂装部分应进行镀层厚度检验、油漆漆膜厚度检验和外观检查。

10.4.2　热浸镀锌检验应符合下列规定：

1　外观检查及热浸镀锌膜厚应符合产品设计技术文件的规定；

2　支座上、下摆镀锌膜厚度应进行 100％检查，每件检查 5 处；其余零部件应按照 5％进行抽查检验，每件检查 2 处；采用电磁膜厚计测定；判定方法和处理措施应符合下列规定：

1)　应从支座上部和下部的最大壁厚部分分别进行抽检测定镀层厚度；

2)　若锌膜厚度未达到规定的厚度，应进行再次热镀锌，然后再次测定。

10.4.3　涂装检验应符合下列规定：

1　涂料种类和涂刷标准应符合产品设计技术文件的规定；

2　外观检查：涂装表面应光滑平整，无脱落、不流坠和不起皱；

3　涂膜厚度检查：采用电磁膜厚计测定；上、下摆应100%检查，每件检查5处；锚固螺栓应按照5%进行抽查检验，每件检查2处。

10.4.4　热喷涂铝检验应符合下列规定：

1　热喷涂铝检验标准应符合产品设计技术文件的规定；

2　目测外观表面应平整、均匀，涂层与基体结合良好，喷涂层不得起皮、脱落；

3　应按现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286进行划格试验，等于或小于3级为合格；

4　喷涂层厚度测量应采用电磁膜厚计测定。测量方法应符合现行国家标准《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》GB/T 11374的有关规定。

10.4.5　低温气体多元共渗的检验应符合下列规定：

1　低温气体多元共渗检验标准应符合产品设计技术文件的规定；

2　低温气体多元共渗后，应在随炉试样上进行渗层和表面维氏硬度检测。

10.4.6　锌镍渗层检验应符合下列规定：

1　锌镍渗层检验标准应符合产品设计技术文件的规定；

2　锌镍渗层件外观表面呈灰色，色泽均匀，无明显色差；表面应平整均匀无起壳脱落，可有轻微擦痕；

3　不得出现渗层脱落、渗层肉眼可见的裂纹以及渗层起泡；经封闭处理的渗层件封闭层不得出现开裂、脱落。

4　应按现行国家标准《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286进行划格试验，等于或小于3级为合格。

10.5 结构检验

10.5.1 支座上、下摆铸钢件的毛坯划线检查应符合下列规定：

1 首套铸件毛坯宜进行三坐标划线检查；

2 非加工的毛坯尺寸和机械加工的余量应满足工艺要求；

3 铸造新模具试模或使用一段时间后，铸件宜进行三坐标划线检查。

10.5.2 支座装配检查应符合下列规定：

1 检查上、下摆总装高度尺寸；

2 检查上、下摆立板组装间隙；

3 上、下摆应能灵活转动；

4 中心线以及零件应完整；

5 锚箱的组装尺寸应符合产品图要求，螺纹连接应紧固；

6 锚固螺栓扁方应与球面螺母(2)2-Φ18 中心线垂直，球面及螺纹部分应涂抹钙基润滑脂。

10.5.3 铸钢支座的其它零部件检查应符合下列规定：

1 应使用专用样板检测支座上、下摆的立板厚度和开档尺寸；

2 应采用标准平板及塞尺检查活动支座上、下摆的承压板槽平面度；

3 应使用专用样板检测锚固螺栓组成中的球面螺母和球面垫圈的球面；

4 应采用塞规检测球面螺母螺纹和环规检测锚固螺栓螺纹。

10.6 静强度试验和疲劳强度试验

10.6.1 支座的静强度和疲劳强度应按照产品设计技术文件的规定进行试验。

10.6.2 支座锚固螺栓组成的疲劳试验应按照产品设计技术文件的规定批次进行试验。

10.6.3 支座锚固螺栓组成，应按照设计要求进行保证载荷和屈服试验，试验载荷标准应满足设计技术文件要求，测试不合格，应加倍复验；加倍复验不合格，该批产品应逐件进行保证载荷拉力试验。

10.7 原材料复验和产品的性能试验

10.7.1 支座的锚固螺栓、球面螺母、球面螺母座、锚固钢筋、辊(铰)轴和承压板的原材料化学成分和机械性能复验试验应分别按照每个熔炼炉号为批次进行入厂复验，结果应符合现行国家标准《不锈钢棒》GB 1220、《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 和《合金结构钢》GB/T 3077 的有关规定。原材料复验合格后，应报驻场监造工程师同意后，方可投入生产。

10.7.2 产品性能试验不合格时可进行本体复验，复验合格则判定本产品性能为合格。复验不合格时可进行重新热处理，重新进行性能试验。

10.8 铸件解剖检验

10.8.1 铸件解剖检验应符合下列规定：

1 制造单位在样品试制阶段，首件上、下摆铸件应进行解剖检查；解剖表面应采用机械加工方式；

2 正常生产中，每年应抽取一件上摆或下摆进行解剖检查。解剖结果不符合规定的密实度要求时，判定该批铸件不合格，同时应分析原因，并采取措施，重新铸造后应对铸件进行解剖，解剖合格后方可进行生产；

3 在铸件工艺有重大改变，如有重制模样、改变浇铸系统

和改变型砂材料等时，也应至少解剖一个铸件，检查合格后方可投入生产；

4　铸件检查应符合产品设计技术文件的要求。

10.9　无损检测

10.9.1　支座上、下摆铸件磁粉探伤检查应符合附录C的规定。

10.9.2　支座上、下摆机械加工后立板端面超声波检查应符合附录D的规定。

10.9.3　辊轴、铰轴和锚固螺栓的磁粉探伤检查应符合附录E的规定。

10.9.4　辊轴、铰轴和锚固螺栓的超声波探伤检查应符合附录F的规定。

10.9.5　基座组成的基座板、抗剪榫与加强筋的连接焊缝超声波探伤检查应符合附录G的规定。

10.10　标记检验

10.10.1　标记应符合产品设计技术文件的规定和产品图的要求。

10.11　产品的可追溯性和质量记录

10.11.1　产品质量记录应有专人负责填写、收集、整理和保存，并应符合下列规定：

1　需长期保存的相关质量记录主要有：原材料进货检验记录、铸造相关记录、探伤报告、热处理及硬度检查记录、化学成分报告、机械性能报告、型式试验报告、例行试验报告以及对重要零部件重点控制过程的一件一卡等相关记录；

2　支座制造过程中，对支座总装、上摆、下摆、辊轴、铰轴、锚固螺栓和基座组成等重要零部件的重要工序必须实行一件一卡的“传递质量保证卡”重点控制；

3　出厂合格证书应包括：主要零件名称、材料牌号、产品顺序号、化学成分、机械性能、金相报告、磁粉探伤、超声波探伤、多元共渗检验结果、表面处理检验结果、检验员签字、质量部门领导签字、产品质量专用章和驻场监造工程师签章等。

重庆工程建设

11　包装运输

11.0.1　产品应采用包装箱进行包装，包装箱中应附产品出厂检验合格证及装箱单。包装箱标志应符合现行国家标准《包装储运图示标志》GB 191 的相关规定。

11.0.2　每套产品宜装箱为五箱，其中支座上、下摆组成（固定支座和活动支座组成）各一箱，基座组成一箱，锚固螺栓一箱，其余杂件一箱。

11.0.3　产品运输应按车辆的额定吨位和车厢有效容积装载，并应有固定措施和安全措施，装卸或开箱时不得碰伤表面涂装。

重庆工程建设

12　安装及验收

12.1　一般规定

12.1.1　应采取可靠措施防止损伤支座和支座配套组件表面防腐层。

12.1.2　施工作业队伍应经过专业培训并考核合格，作业人员应持证上岗。

12.1.3　支座及配套组件应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

12.1.4　支座安装图及相关技术文件应齐全；产品合格证明和检验报告资料已具备。

12.1.5　设计单位应已向施工单位进行技术交底。

12.1.6　支座锚箱基座板组件运往施工现场安装在跨座式单轨交通线路的墩柱盖梁上。

12.1.7　支座上、下摆组件运往施工现场预埋安装在跨座式单轨交通线路的PC轨道梁上，PC轨道梁运往现场架设安装。

12.2　安　装

12.2.1　锚箱基座板组件安装应符合下列规定：

1　锚箱基座板组件应选用边长不小于50mm的角钢做固定支架；支架上应设置竖向、横向调整螺纹柱，每块锚箱基座板组件竖向螺纹柱不应少于4个，横向螺纹柱在每个锚箱基座板组件的X、Y轴方向不应少于4个；

2　支架应可靠固定，锚箱基座板组件应与钢筋同时安装；

3　锚箱基座板平面应使用测量导线网，并应用精度不应低

重庆工程建设

于 2"级全站仪分别对抗剪榫中心和板面四边中心线的坐标进行定位;使用水准测量网应用 0.2mm 级水准仪对板面四角进行高程控制;测量监控应贯穿安装及混凝土浇筑全过程;

4 锚箱基座板平面及锚箱内不应有水泥浆污染。

5 锚箱内应保证排水畅通。

12.2.2 支座锚箱基座板组件安装允许偏差应符合表 12.2.2 的规定。

表 12.2.2 支座锚箱基座板组件安装允许偏差

项目	允许偏差
表面平整度	5mm
高程	−5mm～0
相邻桥墩支座锚箱间距	＋5mm
基座板平面角度	3/1000rad

12.2.3 支座上、下摆组件安装应调平,应使支座上摆顶面的纵横向中心线分别与预制生产 PC 轨道梁的台车上作出的支座中心位置及混凝土梁体中心线重合。

12.2.4 支座上、下摆组件预埋安装允许偏差应符合表 12.2.4 的规定。

表 12.2.4 支座上、下摆组件预埋安装允许偏差(mm)

项目	允许偏差
支座纵横向中心线	＋1
支座纵向中心线与混凝土梁体中心线	＋1
支座顶面与预制生产 PC 轨道梁的台车顶面高度	＋1
前后两端支座安装中心距与设计值	＋2

12.2.5 支座安装应符合下列规定:

1 锚箱基座板平面应光洁平整,锚箱内应排水畅通,无积水、洁净;

2　支座下摆与安装配件凸轮的接触表面应光洁平整；

3　安装配件凸轮、调整片、活动板、盖板以及楔紧块组件的相互接触的表面应光洁平整；

4　前后两端支座的四个受力点应均匀接触受力，不得出现三点受力情况；

5　锚固螺栓安装应垂直，紧固每根螺母的预紧力矩均匀，预紧力矩宜为 800N.m－840N.m，经预紧后的螺母应作标记；安装防松螺母时，锚杆螺柱应高出螺母顶面 3 个螺距；高出部分的螺纹应用润滑油脂涂抹防护；

6　支座抗剪榫处的楔紧块安装应整齐，紧固可靠。较薄的楔紧块应安装在较厚的楔紧块中间，紧贴抗剪榫的楔紧块宜高出抗剪榫 5mm～30mm；

7　活动支座孔与轴的间隙，以气温为 20℃时辊轴与孔的前后间隙应一致为准，安装时应根据气温的变化调整齿形定位板的垂直度；辊轴与孔的前后间隙差应满足热胀冷缩的要求。

12.3　产品验收

12.3.1　支座产品验收应按下列流程进行：

1　批量生产前应进行首件验收；

2　每生产 50 件为一批次，每批次应进行中间验收；

3　本期工程产品完成后进行最终验收。

12.3.2　验收的产品应是经制造单位自检合格后的成品件。

12.3.3　支座产品验收时，制造单位应提供该批次产品的全部实物件，同时还应提供下列文件和记录（包含但不限于以下内容）：

1　产品批次号；

2　质量检验报告；

3　产品合格证明书；

4　其他应提供的材料等。

12.3.4 支座产品验收应符合下列规定：

1 产品的《质量检验报告》、《合格证明书》等文件资料应完整、真实；

2 产品标识与质量检验报告、合格证明书的填写应一致；

3 验收组应随机对产品进行抽样检查；

4 如检查项目有一项不合格，应加倍复检，复检合格，则该批产品合格，若复检不合格，则该批产品不合格；

5 验收合格后，制造单位和监造单位应在《产品合格证明书》上签字；

6 产品应附有签名的《产品合格证明书》，方能出厂。

12.4 工程验收

12.4.1 支座安装完成后，验收应提供下列材料：

1 质量合格证明材料；

2 各种试验、检测报告和质量验收记录；

3 隐蔽工程验收记录；

4 各种施工记录；

5 开工和竣工报告；

6 图纸会审记录、变更设计或洽商记录；

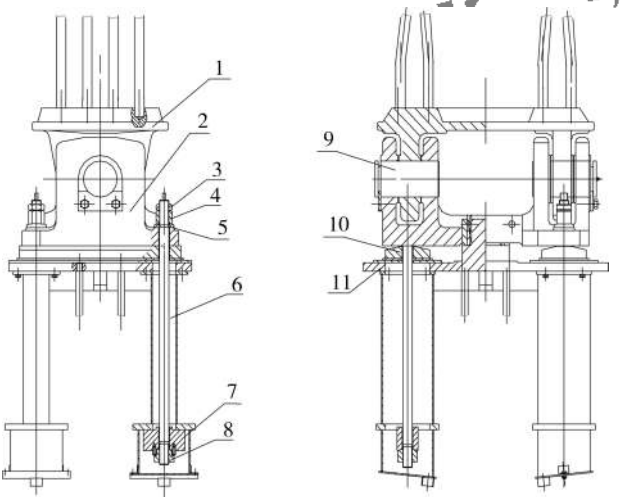
7 竣工图；

8 工程声像资料。

重庆工程建设

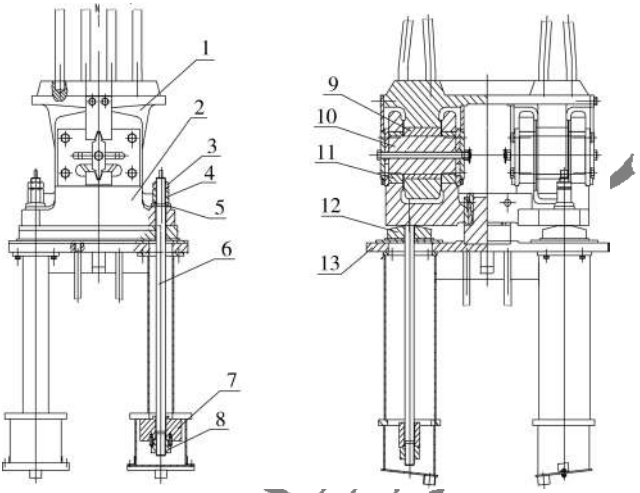
附录 A　支座产品示意图

A.0.1　固定支座产品示意图见图 A.0.1-1。活动支座产品示意图见图 A.0.1-2。基座组成示意图见 A.0.1-3。



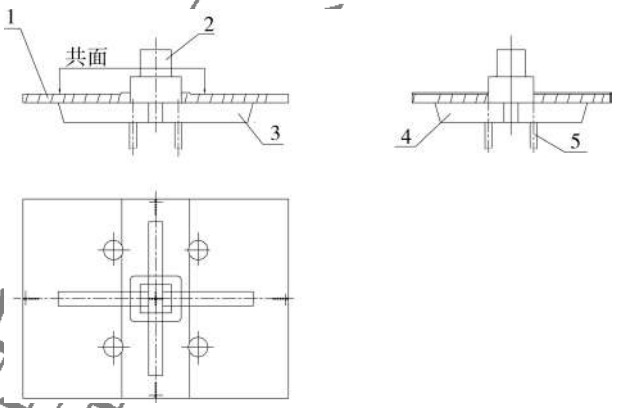
1—上摆；2—下摆；3—防松螺母；4—球面螺母(1)；5—球面垫圈；6—锚固螺栓；7—球面螺母座；8—球面螺母(2)；9—铰轴；10—凸轮；11—基座组成。

图 A.0.1-1　固定支座产品示意图



1—上摆；2—下摆；3—防松螺母；4—球面螺母；5—球面垫圈；6—锚固螺栓；7—球面螺母座；8—球面螺母(2)；9—承压板；10—辊轴；11—承压板；12—凸轮；13—基座组成。

图 A.0.1-2　活动支座产品示意图



1—基座板；2—抗剪榫；3—加强筋(1)；4—加强筋(2)；5—基座锚固钢筋。

图 A.0.1-3　基座组成示意图

附录B　制造单位承接支座产品制造的基本要求

B.1　资质要求

B.1.1　制造单位应按现行国家标准《质量管理体系 基础和术语》GB/T 19000的规定取得质量管理体系认证；按现行国家标准《环境管理体系 要求及使用指南》GB/T 24001的规定取得环境管理体系认证；按现行国家标准《职业健康安全管理体系 规范》GB/T 28001的规定取得职业健康安全管理体系认证。

B.2　工艺技术与生产管理要求

B.2.1　制造单位应具备工艺技术方案的设计能力。

B.2.2　制造单位应建立有完整的生产管理机构。

B.3　生产设备及人员要求

B.3.1　制造单位应具备生产支座产品所必要的加工设备和场地。

B.3.2　生产现场至少应配备一名负责工艺的技术人员。

B.3.3　所有设备的操作者应经过培训取得相应的技术等级后方可上岗。特殊工种必须取得该工种所要求的上岗等级，并持证上岗，证书应在有效期内。

B.4　质量检验及人员要求

B.4.1　所有检验、试验除在指定单位实施外，支座产品生产过程

重庆工程建设

的所有检验、试验均必须在主导制造单位实施，不得自行委外进行检验和试验。

B.4.2 所有参与支座产品检验的人员，必须是经过相关的技术培训，取得上岗资格证书的专职检验员。

B.4.3 支座产品生产过程中，质量部门至少应配备一名主管质量技术的工程师负责编制支座的检验记录、合格证的审批以及质量问题的处理等事务工作。

B.4.4 支座产品生产过程中应配备相应的理化检测、试验人员，所有人员必须取得国家相关部门颁发的中级以上专业技术资格证书。

B.4.5 支座产品生产应具备相应的检测、试验设备和能力，所使用的测量设备、检验量具应在检定合格期中，应经国家3级以上资质的计量检测鉴定单位定期检定合格，并应附有合格证。

重庆工程建设

附录C　支座上、下摆磁粉探伤

C.1　人员要求

C.1.1　探伤人员应取得主管无损探伤资格鉴定机关颁发的磁粉Ⅱ级或Ⅱ级以上级别的技术资格证书；Ⅰ级探伤人员应在Ⅱ级或Ⅱ级以上人员指导下从事相关的探伤工作，指导人员需在探伤记录上签章确认。

C.1.2　探伤人员应无色盲，近距离视力或矫正后近距离视力不得低于1.0。

C.1.3　探伤人员应熟悉本附录所规定的相关内容和要求，了解上、下摆的基本知识，以及可能产生缺陷的部位及种类。

C.2　设备要求

C.2.1　磁粉探伤机的主要性能应符合国家标准《磁粉探伤机》JB/T 8290-98中第5.1、5.5、5.6和5.7节的规定。

C.2.2　磁粉探伤机应具有旋转磁场磁化以及能够对上、下摆全部表面自动喷淋磁悬液功能。

C.2.3　便携式交流(AC)磁轭探伤器，其性能要求在极距75mm～150mm时，至少应有44.1N磁场提升力。

C.2.4　紫外线灯的波长范围应为320nm～400nm，中心波长应为365nm。

C.3　磁粉和磁悬液

C.3.1　荧光磁粉的性能应符合现行国家标准《磁粉探伤用磁粉

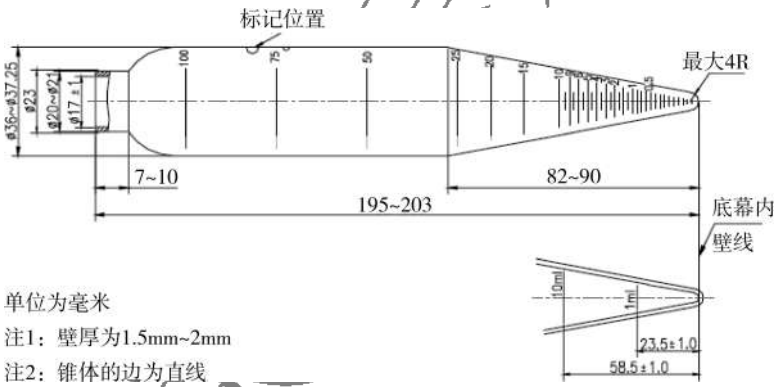
的技术条件与试验方法》JB/T 6063 的规定。

C.3.2 应使用水和一定的比例的分散剂、消泡剂(或专用混合液)作载液;市场所售分散剂、消泡剂(或专用混合液)均应按产品说明书上的比例添加。

C.3.3 介质"水"的 pH 质应为 7～9。

C.3.4 荧光磁悬液的浓度沉淀容积应为 0.2ml/100ml～0.6ml/100ml。

C.3.5 磁悬液的浓度测量方法:将磁悬液充分搅拌均匀,用图 C.3.5 所示的长颈沉淀管接取 100ml 磁悬液,静止沉淀 30min,读出沉淀管中磁粉体积的读数,不符合规定的,不得使用,并应重新调配。



单位为毫米

注1:壁厚为1.5mm~2mm

注2:锥体的边为直线

图 C.3.5 长颈沉淀管

C.4 工件和环境的要求

C.4.1 支座上、下摆表面探伤部位表面应符合现行国家标准《涂装前钢铁表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923 中规定的 Sa$2^1/_2$ 级清洁度后,才能进行磁粉探伤。

C.4.2 支座上、下摆磁粉探伤作业应在室内进行,应远离电焊、潮湿、高温和粉尘场所,地面应经硬化处理,待检、合格以及不合

格品件应分区隔离放置，并应设标识。

C.4.3 支座上、下摆磁粉探伤作业场地应避免室外光线的直射，环境白光照度应不影响检验区表面的磁痕观察，应保证距工件表面 400mm 的紫外线辐照照度不小于 1000μw/cm^2；整体荧光磁粉探伤时，紫外线照射的暗区白光照度不得超过 20Lx。

C.5 磁化方法

C.5.1 支座上、下摆均应采用湿法连续法荧光磁粉探伤，缺陷经修磨后进行复探时，应采用磁轭湿法局部荧光磁粉探伤。

C.5.2 对工件底部磁悬液集液处可用磁轭法进行补充检查。

C.6 探伤灵敏度

C.6.1 湿法连续法荧光磁粉探伤时，工件检验区表面的磁场强度应至少为 2000A/m。

C.6.2 应能使贴于工件探伤表面 A_1-15/50 型标准试片显示清晰；采用的便携式交流（AC）磁轭探伤器局部探伤时，应符合本规范附录 C 中第 C.2.3 条的规定。

C.7 检验规则

C.7.1 支座上、下摆磁粉探伤应在最终热处理工序及抛丸后经检验员对其表面外观缺陷检查后进行。

C.7.2 清除探伤部位的缺陷时应经磁粉探伤确认缺陷已完全消除；探伤部位经修磨、焊补后，应进行复探，复探应在缺陷消除焊补冷却至室温后进行。

C.7.3 探伤部位为上、下摆水平板与立板交界根部圆弧部位及其余各外表面部位。

C.7.4 磁粉探伤前，应进行探伤设备日常性能校验，日常性能校验应包括紫外线辐照照度测试、白光照度测试、探伤灵敏度的校验、磁悬液浓度测试等内容。

C.8 验收标准

C.8.1 进行缺陷磁痕评定时，应确认磁痕不是由于割疤、撑疤等引起的。

C.8.2 支座上、下摆水平板与立板交界根部圆弧部位，应符合国家标准《铸钢件磁粉探伤及质量评级方法》GB/T 9444-88 表 2 中质量等级 2 级的规定；其余部位应符合国家标准《铸钢件磁粉探伤及质量评级方法》GB/T 9444-88 表 2 中质量等级 3 级的规定；经探伤检查发现的裂纹及上述超标的线性、非线形或点线性缺陷都应清除。

C.8.3 铸件上可存在不需要焊补的缺陷。但应符合下列规定：

1 清理后深度不应大于 1.5mm，最大尺寸不应大于 10mm，相距不应小于 50mm 的局部凹陷；

2 不焊补的缺陷应修整，使之与周围的铸件表面圆滑过渡。

C.8.4 铸件焊补后，焊补区域及热影响区应复探，焊缝及热影响区应符合本规范附录 C 中第 C.8.2 和 C.8.3 条的规定。

C.8.5 缺陷经打磨超出下列标准的，应直接判废。

1 支座立板根部缺陷深度不应大于 15mm；

2 支座立板根部缺陷长度不应大于 150mm；

3 其余部位缺陷深度不应大于壁厚的 1/3。

C.9 探伤记录

C.9.1 探伤记录应包括下列内容：

1 工件名称、溶炼炉号和铸造编号；

2　缺陷部位和大小；

3　复探结果；

4　设备型号、磁粉种类和颗粒尺寸和磁悬液浓度及灵敏度试片显示；

5　探伤日期和探伤人员。

C.9.2　探伤人员应填写各探伤记录、设备日常性能校验记录等，各记录应做到内容完整、清晰、工整，不得涂改，可划改，划改后应在更改处或其附近加盖划改人印章。

重庆工程建设

附录 D　支座上、下摆超声波探伤

D.1　人员要求

D.1.1　探伤人员应取得主管无损探伤资格鉴定机关颁发的超声Ⅱ级或Ⅱ级以上级别的技术资格证书；Ⅰ级探伤人员应在Ⅱ级或Ⅱ级以上人员指导下从事相关的探伤工作，指导人员应在探伤记录上签章确认。

D.1.2　探伤人员应无色盲，近距离视力或矫正后近距离视力不得低于 1.0。

D.1.3　探伤人员应熟悉本附录所规定的相关内容和要求，了解支座上、下摆的基本知识以及可能产生缺陷的部位及种类。

D.2　仪器、试块和耦合剂

D.2.1　探伤仪应符合下列规定：

1　超声波探伤仪工作频率范围至少应包含 1MHz～5MHz；

2　超声波探伤仪的其他技术指标应符合现行行业标准《A型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件》JB/T 10061 的规定；

3　数字式探伤仪采样频率不应低于 80MHz。

D.2.2　探头应符合下列规定：

1　探头频率应为 2.5MHz 或 1.25MHz，探头晶片直径不应大于 ϕ20mm；

2　探头在测试或使用过程中如出现双峰或波形抖动现象应更换探头。

D.2.3　仪器系统的性能应符合下列规定：

1　仪器系统的灵敏度余量和分辨力测试应符合现行行业标

准《无损检测 A 型脉冲反射式超声检测系统工作性能测试方法》JB/T 9214 的有关规定；

2 在工作频率下，纵波直探头的分辨力不得小于 20dB；

3 在工作频率下，灵敏度余量不得小于 30dB。

D.2.4 试块应符合下列规定：

1 支座上、下摆超声纵波直探头对比试块应符合国家标准《铸钢件超声探伤及质量评级标准》GB/T 7233-87 中附录 A 的有关规定；

2 试块应由具有计量资质的专业厂家制造。

D.2.5 耦合剂应符合下列规定：

1 耦合剂可选用机油、工业浆糊、超声专用耦合剂等；

2 校验探伤灵敏度和探伤作业时，应使用相同耦合剂。

D.3 检验规则

D.3.1 超声波探伤应在正火、立板机械加工后进行。

D.3.2 探伤方向应为支座上、下摆立板机械加工面；表面粗糙度 Ra 应不大于 6.3μm。

D.3.3 探伤作业前，应进行探伤设备日常性能校验，日常性能校验应包括纵波直探头的分辨力测试、灵敏度余量测试和探伤灵敏度校验。

D.3.4 透声性的测定：将纵波直探头与支座上、下摆机械加工面无缺陷的部位耦合接触，仪器的抑制置零。调节仪器使第一次底面回波的幅度达到垂直满幅度的 50%，记录衰减器的读数。再调整衰减器，使第二次底面回波的幅度达到垂直满幅度的 50%，记录衰减器的读数。两次衰减器读数之差即该测量点的透声性。测量点不得少于三个点，取其平均值表示该区域的透声性。

D.3.5 探伤适应性的判断："抑制"置零，在支座上、下摆机械加工面的最大探测距离处，用纵波直探头测试。如纵波直探头探伤

灵敏度的参考平底孔的回波幅度比同声程噪声信号的幅度高 8dB 以上，则该上、下摆适合探伤。

D.3.6 探伤灵敏度：按国家标准《铸钢件超声探伤及质量评级标准》GB/T 7233-87 中附录 A 中 ZGZ 试块，绘制一组 ϕ4 当量平底孔的 AVG 曲线。对表面粗糙度和透声性按国家标准《铸钢件超声探伤及质量评级标准》GB/T 7233-87 中附录 C 进行补偿后，作为上、下摆的探伤灵敏度。

D.3.7 扫查：应对支座上、下摆立板机械加工面进行全面连续的扫查，相邻两次扫查应相互重叠约为晶片直径的 15%，扫查时的探头移动速度不得大于 150mm/s。

D.3.8 缺陷的测定：当缺陷的回波幅度高于等于或高于距离-波幅曲线，其边界可采用 6dB 法确定。

D.4 验收标准

D.4.1 缺陷的评级应符合国家标准《铸钢件超声探伤及质量评级方法》GB/T 7233-87 第 5 章的规定，并应按国家标准《铸钢件超声探伤及质量评级方法》GB/T 7233-87 中表 2 和表 3 中 2 级验收。

D.5 探伤记录

D.5.1 探伤记录应包括下列内容：

1 工件名称、熔炼炉号和铸造编号；

2 缺陷部位和大小；

3 仪器型号、探头型号和耦合剂；

4 探伤日期和探伤人员。

D.5.2 探伤人员应填写各探伤记录、设备日常性能校验记录等，各种记录应做到内容完整、清晰和工整，不得涂改，可划改，划改后应在更改处或其附近加盖划改人印章。

附录E　铰(辊)轴、锚固螺栓磁粉探伤

E.1　人员要求

E.1.1　探伤人员应取得主管无损探伤资格鉴定机关颁发的磁粉Ⅱ级或Ⅱ级以上级别的技术资格证书；Ⅰ级探伤人员应在Ⅱ级或Ⅱ级以上人员指导下从事相关的探伤工作，指导人员应在探伤记录上签章确认。

E.1.2　探伤人员应无色盲，近距离视力或矫正后近距离视力不得低于1.0。

E.1.3　探伤人员应熟悉本附录所规定的相关内容和要求，了解支座的基本知识，以及可能产生缺陷的部位及种类。

E.2　仪器设备及磁粉

E.2.1　仪器设备应符合下列规定：

1　磁粉探伤机的主要性能应符合行业标准《磁粉探伤机》JB/T 8290-98中第5.2、5.3、5.5节以及第5.6.1条的规定；

2　磁粉探伤机应具有对工件整体周向磁化、纵向磁化或复合磁化以及能够对全部表面自动喷淋磁悬液功能；

3　采用荧光磁粉探伤时，其紫外线灯的波长范围应为320nm～400nm，中心波长应为365nm。

E.2.2　荧光磁粉和非荧光磁粉的性能和测试方法应符合现行行业标准《磁粉探伤用磁粉的技术条件与试验方法》JB/T 6063的规定。

E.2.3　探伤用磁悬液应由磁粉和液体介质(水或油)配制而成。

E.2.4　液体介质用水作载液时，需添加适量的分散剂、消泡剂(或专用混合液)；市场所售分散剂、消泡剂(或专用混合液)均应

按产品说明书上的比例添加，其 pH 值应为 7～9。

E.2.5 油剂磁悬液应符合下列规定：

1 湿法非荧光磁粉用无味煤油和变压器油混合作载液，在 20° 时的运动粘度应在 $5mm^2/s$ 以下。

2 湿法荧光磁粉用煤油和变压器油混合作载液，在 20° 时的运动粘度应在 $20mm^2/s$ 以下。

3 变压器油和无味煤油(煤油)的配制比例宜为 1∶1～1∶3。

E.2.6 磁悬液浓度应符合下列规定：

1 荧光磁粉磁悬液浓度沉淀容积应为 0.1 ml/100ml～0.7ml/100ml；

2 非荧光磁粉磁悬液浓度沉淀容积应为 1.2 ml/100ml～2.4ml/100ml。

E.3 探伤系统灵敏度校验

E.3.1 应能使贴于工件探伤表面 A_1-15/50 型标准试片显示清晰。

E.4 工件和环境的要求

E.4.1 采用荧光磁粉探伤时，探伤作业场地应避免室外光线的直射，环境白光照度应不影响检验区表面的磁痕观察，应保证距工件表面 400mm 的紫外线辐照照度不应小于 $1000\mu w/cm^2$；整体荧光磁粉探伤时，紫外线照射的暗区白光照度不得超过 20Lx。

E.4.2 采用非荧光磁粉探伤时，观察磁痕显示处的白光照度不应小于 1500Lx。

E.5 磁化规范

E.5.1 采用湿法连续法探伤。

E.5.2 周向磁化电流的选择。

轴向通电的电流值应按公式 E.5.2 进行计算：

$$I = HD/320 = (8 - 10)D \qquad (E.5.2)$$

式中：I 电流强度(A)；

H 磁场强度(A/m)；

D 工件直径(mm)。

E.5.3 纵向磁化磁势的选择

采用磁轭纵向磁化磁势必须使 A_1-15/50 型标准试片显示清晰。

锚固螺栓采用线圈法纵向磁化磁势的选择应按公式 E.5.3-1 计算：

$$NI = 45000D/L \qquad (E.5.3\text{-}1)$$

铰(辊)轴采用线圈法纵向磁化磁势的选择应按公式 D.5.3-2 计算：

$$NI = 35000/[(L/D + 2] \qquad (E.5.3\text{-}2)$$

式中：N 线圈匝数；

I 电流强度(A)；

L 工件长度(mm)；

D 工件直径(mm)。

E.6 检验规则

E.6.1 磁粉探伤应在热处理工序和外径尺寸加工到位后进行，锚固螺栓应在加工螺纹之前进行。

E.6.2 磁粉探伤前，应进行探伤设备日常性能校验，日常性能校验应包括探伤灵敏度的校验、磁悬液浓度测试等内容，日常性能校验应符合本规范附录 E 中第 E.2.1、E.2.2 和 E.2.6 条的规定。

E.7 验收标准

E.7.1 裂纹和横向发纹在铰(辊)轴及锚固螺栓的各部位均不应存在。

E.7.2 纵向发纹的限度应符合下列规定：

1 铰(辊)轴单个发纹长度不应大于10mm，长度2mm～10mm的发纹，在2500mm^{2}的矩形面积内不得多于10条；

2 锚固螺栓单个发纹长度不应大于5mm，长度2mm～5mm的发纹，在整个表面不得多于10条；

3 同一断面的发纹不得超过3条；

4 散布在工件表面上的纵向发纹形成一条直线，且间隔距离在2mm及以下者，仍认为是一条连续的发纹，并与连续共计的总长度为发纹长度；

5 在铰(辊)轴的同一纵向直线上，长度大于2mm的非连续发纹，其总长度不应大于30mm；

6 纵向发纹不超过2mm，不连续成一行，不密集在一处时可不计算。

E.7.3 铰(辊)轴、锚固螺栓磁粉探伤后应作剩磁检查，若剩磁值大于5×10^{-4}T应作退磁处理。

E.8 探伤记录

E.8.1 探伤记录应包括下列内容：

1 工件名称和工件编号；

2 缺陷性质、大小和数量；

3 设备型号、磁化电流值、磁粉种类和颗粒尺寸和磁悬液浓度及灵敏度试片显示；

4 探伤日期和探伤人员。

E.8.2 探伤人员应填写各探伤记录、设备日常性能校验记录等，

各记录应做到内容完整、清晰、工整，不得涂改，可划改，划改后应在更改处或其附近加盖划改人印章。

重庆工程建设

附录F　铰(辊)轴、锚固螺栓超声波探伤

F.1　人员要求

F.1.1　探伤人员应取得主管无损探伤资格鉴定机关颁发的超声Ⅱ级或Ⅱ级以上级别的技术资格证书；Ⅰ级探伤人员应在Ⅱ级或Ⅱ级以上人员指导下从事相关的探伤工作，指导人员应在探伤记录上签章确认。

F.1.2　探伤人员应无色盲，近距离视力或矫正后近距离视力不得低于1.0。

F.1.3　探伤人员应熟悉本附录所规定的相关内容和要求，了解支座的基本知识，以及可能产生缺陷的部位及种类。

F.2　仪器、试块和耦合剂

F.2.1　探伤仪应符合下列规定：

1　超声波探伤仪工作频率范围应至少应包含1MHz～5MHz；

2　超声波探伤仪的其他技术指标应符合现行行业标准《A型脉冲反射式超声波探伤仪》JB/T 10061中的规定。

3　数字式探伤仪采样频率不应低于100MHz。

F.2.2　探头应符合下列规定：

1　探头频率应为5MHz，锚固螺栓探头晶片直径不应大于ø10mm，铰(辊)轴探头晶片直径不应大于ø14mm；

2　探头在测试或使用过程中如出现双峰或波形抖动现象应更换探头。

F.2.3　仪器系统的性能应符合下列规定：

1　仪器系统的灵敏度余量和分辨力应按现行行业标准《A型脉冲反射式超声波探伤系统工作性能测试方法》JB/T 9214的有关规定进行测试；

2　在工作频率下，分辨率不得小于26dB；

3　在工作频率下，灵敏度余量不得小于46dB。

F.2.4　铰(辊)轴、锚固螺栓纵波检验对比试块应由具有计量资质的专业厂家制造，并应符合国家标准《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162-91中第3.1、3.2、3.3和3.4节的有关规定。

F.2.5　耦合剂可选用机油、工业浆糊、超声专用耦合剂等。校验探伤灵敏度和探伤作业时，应使用相同耦合剂。

F.3　检验方法

F.3.1　应采用纵波反射法进行探伤，探测方向为径向，整个圆周360°均应扫查。

F.4　检验程序

F.4.1　检验程序应符合国家标准《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162-91中第6.2.1、6.2.2、6.2.3和6.2.4条的有关规定。

F.5　检验规则

F.5.1　锚固螺栓的超声波探伤应在热处理工序和粗加工(加工螺纹之前)后进行；铰(辊)的超声波探伤在热处理工序(加工内孔之前)之前进行。

F.5.2　探伤作业前，应进行探伤设备日常性能校验，日常性能校验应包括纵波直探头的分辨力测试、灵敏度余量测试和探伤灵敏度校验。

F.5.3 缺陷评定应符合国家标准《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162-91 中第 7.1.1、7.1.2、7.1.3 和 7.1.4 条的有关规定。

F.6 验收等级

F.6.1 铰(辊)轴、锚固螺栓超声波探伤均应按国家标准《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162-91 中第 8 章规定进行 AA 级验收。

F.7 探伤记录

F.7.1 探伤记录应包括下列内容：

1 工件名称和工件编号；

2 缺陷部位和大小；

3 仪器型号、探头型号和耦合剂；

4 探伤日期和探伤人员。

F.7.2 探伤人员应填写各探伤记录、设备日常性能校验记录等应做到内容完整、清晰、工整，不得涂改，可划改，划改后应在更改处或其附近加盖划改人印章。

重庆工程建设

附录 G　基座板、抗剪榫与加强筋连接焊缝超声波探伤

G.1　人员要求

G.1.1　探伤人员应取得主管无损探伤资格鉴定机关颁发的超声Ⅱ级或Ⅱ级以上级别的技术资格证书；Ⅰ级探伤人员应在Ⅱ级或Ⅱ级以上人员指导下从事相关的探伤工作，指导人员应在探伤记录上签章确认。

G.1.2　探伤人员应无色盲，近距离视力或矫正后近距离视力不得低于 1.0。

G.1.3　探伤人员应熟悉本附录所规定的相关内容和要求，了解支座的基本知识，以及可能产生缺陷的部位及种类。

G.2　仪器、试块和耦合剂

G.2.1　探伤仪的性能应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 5.1 节的规定。

G.2.2　探头的技术指标应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 5.2.2、5.2.3、5.2.4和 5.2.5 条的有关规定。

G.2.3　仪器系统的灵敏度余量和分辨力应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 5.3.1和 5.3.2 条的规定。

G.2.4　试块应由具有计量资质的专业厂家制造，并应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 6.1 和 6.2 节的有关规定。

G.2.5 耦合剂可选用机油、工业浆糊、超声专用耦合剂等。校验探伤灵敏度和探伤作业时，应使用相同耦合剂。

G.3 检验规则

G.3.1 探伤作业前，应进行探伤设备日常性能校验，日常性能校验应包括仪器系统的性能、探伤灵敏度校验，探伤灵敏度校验应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 9.3.1、9.3.3 和 9.3.4 条的规定。

G.4 探伤规则

G.4.1 采用直探头纵波接触法在图 G.4.1 中位置 1(或位置 4)对焊缝进行探测，直探头检验规程应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 10.4.5 条的规定，其检验等级应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 表 5 中 B 级的规定。

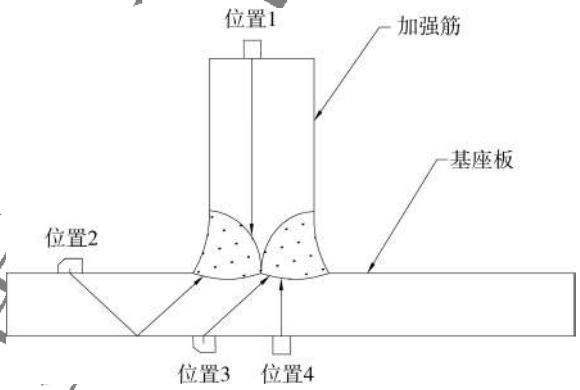


图 G.4.1 焊缝示意图

G.4.2 用 K1 斜探头直射法和一次反射法在图 G.4.1 位置 2 或位置 3 对焊缝单面双侧进行辅助扫查，斜探头检验仪器的调整应

符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 9.1 节以及第 9.2.1、9.2.2、9.2.4 和 9.2.5 条的相关规定，其检验等级应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 表 3 中 B 级的规定。

G.4.3 探伤灵敏度应不低于评定线灵敏度。

G.4.4 扫查：应对图 G.4.1 位置进行焊缝扫查，相邻两次扫查应相互重叠约为晶片直径或宽度的 15%，扫查时的探头移动速度不得大于 150mm/s。

G.4.5 缺陷尺寸参数的测定应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 11.4.1 条和 11.4.2 条的相关规定。

G.4.6 缺陷评定应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 12.1、12.2 和 12.3 节的有关规定。

G.5 验收等级

G.5.1 缺陷的评级应符合国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 中第 13.1、13.2、13.3、13.4 和 13.5 节的规定，并应按国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89 表 6 中Ⅱ级验收。

G.5.2 不合格的缺陷应予返修，返修区域焊补后，返修区域及焊补热影响区应按原探伤条件进行复探，复探部位的缺陷应符合附录 G 中第 G.5.1 条的规定。

G.6 探伤记录

G.6.1 探伤记录应包括下列内容：

1 工件名称和工件编号；

2　缺陷部位、评定记录和返修情况；

3　仪器型号、探头型号和耦合剂；

4　探伤日期和探伤人员。

G.6.2　探伤人员应填写各探伤记录、设备日常性能核验记录等，各记录应做到内容完整、清晰、工整，不得涂改，可划改，划改后应在更改处或其附近加盖划改人印章。

重庆工程建设

本规范用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2 规范中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

重庆工程建设

引用标准名录

1 《跨座式单轨交通施工及验收规范》GB 50614

2 《包装储运图示标志》GB 191

3 《钢的成品化学成分允许偏差》GB/T 222

4 《钢铁及合金化学分析方法合集》GB/T 223

5 《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T 228

6 《金属材料夏比摆锤冲击试验方法》GB/T 229

7 《金属材料洛氏硬度试验第1部分:试验方法》GB/T 230.1

8 《金属材料布氏硬度试验第1部分:试验方法》GB/T 231.1

9 《不锈钢棒》GB/T 1220

10 《钢筋混凝土用钢第2部分热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2

11 《铸造用砂及混合料试验方法》GB/T2684

12 《钢及钢产品力学性能试验取样位置及式样制备》GB/T 2975

13 《锻轧钢棒超声检测方法》GB/T 4162-91

14 《合金结构钢》GB/T3077

15 《金属维氏硬度试验第1部分:试验方法》GB/T 4340.1

16 《表面粗糙度比较样块铸造表面》GB/T6060.1

17 《铸件尺寸公差与机械加工余量》GB/T6414

18 《铸钢件超声波探伤及质量评级标准》GB/T 7233-87

19 《焊接结构用铸钢件》GB/T 7659

20 《涂装前钢铁表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923

21 《色漆和清漆漆膜的划格试验》GB/T 9286

22 《钢件薄表面总硬化深度或有效硬化层深度的测定》GB/T 9451

23 《热喷涂金属和其他无机覆盖层锌、铝及其合金》GB/

重庆工程建设

T 9793

24 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB/T 11345-89

25 《一般工程用铸造碳钢件》GB/T11352

26 《热喷涂涂层厚度的无损测量方法》GB/T11374

27 《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912

28 《质量管理体系》GB/T 19000

29 《环境管理体系》GB/T 24001

30 《职业健康安全管理体系》GB/T 28001

31 《磁粉探伤用磁粉技术条件》JB/T 6063-92

32 《钢制件熔化焊工艺评定》JB/T 6963

33 《磁粉探伤机》JB/T 8290-98

34 《A 型脉冲反射式超声探伤系统工作性能测试方法》JB/T 9214

35 《A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件》JB/T 10061

36 《新造机车车辆焊接技术条件》TB/T 1580

37 《铁路桥梁钢支座》TB/T 1853

38 《铸钢中非金属夹杂物金相检验》TB/T 2451

39 《钢铁制件锌镍渗层》DB50/T474

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座制造、安装及验收规范

DBJ50/T-263-2017

条文说明

重庆工程建设

2017 重 庆

重庆工程建设

目　次

1　总则 …… 61
3　基本规定 …… 62
　3.1　一般规定 …… 62
4　铸钢件 …… 63
5　锻件 …… 64
6　焊接件 …… 65
8　机械加工件 …… 66
9　防腐涂装及表面处理件 …… 67
　9.2　低温气体多元共渗 …… 67
　9.3　热喷涂铝 …… 67
10　质量检测与检验 …… 68
　10.7　原材料复验和产品的性能试验 …… 68
12　安装及验收 …… 69
　12.2　安装 …… 69

重庆工程建设

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 本规范依据跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座产品图样及设计技术文件编制。

1.0.2 本规范规定了跨座式单轨交通 PC 轨道梁铸钢拉力支座的制造、防腐处理、无损检测、检验与试验、产品验收、包装运输、安装等要求。

重庆工程建设

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 本条规定了从事支座制造和安装单位的资质和相关管理要求，以规范市场准入制度，确保支座制造和安装的质量。

3.1.2 规定承接支座产品制造单位（含外协单位）应符合附录B《制造单位承接支座产品制造的基本要求》的规定。是因为支座产品的部件如支座上下摆铸钢件的铸造，锚杆螺栓的螺纹加工、零部件的表面防腐涂装等重要工序都可能委托外协单位完成，必须对参加产品制造的所有单位要求一致。

3.1.3 计量器具应检验合格且在有效期内，并按有关规定正确操作和使用。由于不同计量器具有不同的使用要求，同一计量器具在不同使用状况下，测量精度不同，为保证计量的统一性，同一项目的制造单位、安装单位以及监理单位等统一计量标准。

重庆市建设

4　铸钢件

4.0.7　规定铸钢件铸造应采用电弧炉冶炼，是为了淘汰其他冶炼工艺，保证铸件质量。

重庆工程建设

5 锻 件

5.0.1 规定抗剪榫、球面螺母座、承压板应经过锻造加工后再进行机械加工；抗剪榫锻造比不小于 3；其余零件锻造比不小于 2.5；锻件应进行正火＋回火处理。是为了有效保证零件的机械性能、防止锻造表面缺陷影响后序机械加工质量。

重庆工程建设

6　焊接件

6.0.5　规定基座组成在组焊后应进行去应力热处理，是为了基座组成在后序机械加工时有效保证两个安装平面的共面质量。

重庆工程建设

8 机械加工件

8.0.1 规定支座上、下摆的立板，支座上、下平面，活动端键槽等，在机械加工时应确保各尺寸的统一性和键槽底面的共面要求。是为了能保证支座产品总装配的整体质量，保证安装使用可靠。

8.0.2 规定支座固定端铰轴孔应一次装夹找正完成加工，不允许调头加工。是为了有效保证铰轴孔的同轴度，保证支座产品总装配的质量，保证安装使用可靠。

8.0.5 规定铰(辊)轴应按原材料熔炼炉号分批次下料，不得混淆其炉批号，有利于热处理加工。

8.0.6 规定铰(辊)轴的轴向通孔应在超声波探伤后加工，是为了保证超声波探伤时的正确判定。

8.0.9 规定锚固螺栓下料后先进行热处理，在机械性能检测合格后进行机械加工，有利于保证产品的后序机械加工质量。

8.0.11 规定锚固螺栓的螺纹应采用滚制工艺，是为了防止因为采用车削工艺加工螺纹，需要工艺退刀槽形成薄弱部位，影响锚固螺栓的强度。

8.0.12 规定球面螺母(1)、球面螺母(2)、球面螺母座、防松螺母和球面垫圈零件的球面部分加工，应在数控加工设备上进行，是为了可靠保证球面的加工精度，以达到保证配件组装后接触可靠，使用安全。

8.0.13 规定抗剪榫的凸台根部的 R(水平面和立面的相交圆弧)不得小于设计尺寸，是为了保证抗剪榫的凸台根部的强度。

8.0.14 规定应在专用工装上加工基座组成的基座板上平面。是因为基座板上平面分成左右两个平面，左右两个平面必须保证设计要求的加工共面度，以达到保证后序 PC 轨道梁架设后铸钢拉力支座平稳安装可靠。

9　防腐涂装及表面处理件

9.2　低温气体多元共渗

9.2.3　规定低温气体多元共渗试样 2～4 件，分别放置在低温气体多元共渗炉内不同位置随炉处理，能有效保证对试样的检测有较准确的代表性。

9.3　热喷涂铝

9.3.2　规定热喷涂铝前采用螺钉封堵产品的所有螺纹孔，在喷涂工序完成后再拆除封堵螺钉，能有效防止喷涂作业时涂料进入产品的螺纹孔，防止内螺纹受损影响后序安装。

重庆工程建设

10　质量检测与检验

10.7　原材料复验和产品的性能试验

10.7.2　本体指产品的实体。在产品在复验时所带试样不够，可在其产品实体上取样。

重庆工程建设

12　安装及验收

12.2　安　装

12.2.1　锚箱基座板组件是预埋在墩柱盖梁内的，必须先有支架定位才能进行可靠调整；规定应选用边长不小于50mm的角钢做固定支架；支架上应设置竖向、横向调整螺纹柱，是为了保证支架强度及安装可靠进行。

重庆工程建设