

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 948—2006

公路桥梁钢结构焊接质量检验规程

Welding quality inspection standards for steel structure
of highway bridge

2006-07-10 发布

2006-10-05 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

前言.....	II
范围	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 基本规定.....	2
5 人员资格审查.....	2
6 设备、仪器检验.....	6
7 原材料检验.....	9
8 焊接工艺评定检验.....	13
9 焊前检查.....	16
10 焊接过程检查.....	19
11 焊缝外观检查.....	24
12 焊缝无损检测.....	27
13 产品试板检验.....	31
14 资料检查.....	32
附录 A 常用钢材及焊接材料.....	33
附录 B 常用标准目录.....	34
附录 C GB/T 12469-90 中焊缝缺陷分级规定.....	36
附录 D 超声波检测报告格式.....	38
附录 E 射线检测报告格式.....	39
附录 F 磁粉检测报告格式.....	40
附录 G 渗透检测报告格式.....	41

前 言

为统一、规范公路桥梁钢结构焊接质量检验，制定本规程。

本标准强化全过程检验，统一要求、规范操作，以公路桥梁钢结构的结构特点、受力特点和使用特点，突出了标准的实用性和可操作性。

本标准适用于公路桥梁钢结构施工单位、工程监理单位、建设单位、质量检测机构、质量监督部门对公路桥梁钢结构焊接质量的管理、监控和检验。

本标准按 GB/T1.1-2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》编制。

本标准附录 A、B、C、D、E、F、G 为规范性附录。

本标准由江苏省交通厅提出。

本标准起草单位：江苏省交通厅工程质量监督站、中国南车集团戚墅堰机车车辆厂。

本标准主要起草人：杨国忠、徐 翬、李 娜、方太云、段晓华、邹 丰、鞠元生、方荣良。

公路桥梁钢结构焊接质量检验规程

1 范围

本标准规定了公路桥梁钢结构焊接质量检验规程的术语和定义、基本规定、人员资格审查、设备和仪器检验、原材料检验、焊接工艺评定检验、焊前检查、焊接过程检查、焊缝外观检查、焊缝无损检测、产品试板检验、资料检验。

本标准适用于钢—混结合梁、钢箱梁、钢管拱、钢塔等各种公路桥梁钢结构的焊接质量检验。

本标准应与相应的桥梁钢结构标准、设计、制造文件及合同文件配套使用，当配套使用出现矛盾或不统一时，应以本标准为准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准。然而，鼓励根据本标准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标准。

- GB/T 226-1991 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验方法
- GB/T 8118-1995 电弧焊机通用技术条件
- GB 8923-1988 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB 10433-2002 圆柱头焊钉
- GB/T 13164-2003 埋弧焊机
- GB/T 14058-1993 γ 射线探伤机
- JB/T 6063-1992 磁粉探伤用磁粉 技术条件
- JB/T 6064-1992 渗透探用镀铬试块技术条件
- JB/T 6065-2004 磁粉探伤用标准试片
- JB/T 6066-2004 磁粉探伤用标准试块
- JB/T 7412-1994 固定式（移动式）工业 X 射线探伤机
- JB/T 7413-1994 便携式工业 X 射线探伤机
- JB/T 7523-2004 渗透检验用材料技术要求
- JB/T 7902-1999 线性像质计
- JB/T 7903-1999 工业射线照相底片观片灯
- JB/T 8290-1998 磁粉探伤机
- JB/T 8428-1996 校正钢焊缝超声检测仪器用标准试块
- JB/T 10061-1999 A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件
- JB/T 10062-1999 超声探伤用探头性能测试方法
- JB/T 10063-1999 超声探伤用 1 号标准试块技术条件
- TB 10212-1998 铁路钢桥制造规范
- JTJ 254-1994 港口工程桩基规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

一类焊缝

在动载荷或静载荷下，承受拉力或剪力，作用力垂直于焊缝长度方向的对接焊缝、对接和角接的组合焊缝（熔透角焊缝）。

3.2

二类焊缝

在动载荷或静载荷下，承受剪力或压力，作用力垂直或平行于焊缝长度方向的对接焊缝、角焊缝和组合焊缝。

3.3

三类焊缝

一、二类焊缝以外的其他焊缝。

4 基本规定

4.1 公路桥梁钢结构的焊接质量检验必须由经过岗位培训取得资格的专业人员负责担任。

4.2 公路桥梁钢结构的无损检测应由取得省部级及以上机构颁发的 II 级及以上相应无损检测资质证书的人员担任。

4.3 钢结构用钢材、焊接材料及焊接接头的力学性能和化学成份的检测分析应由具备相应资质的企业和取得 II 级及以上相应资质的人员担任。

4.4 检测、检验用的设备、仪器、计量器具应经计量检定部门检定合格，并在有效期内使用。

4.5 检验、检测人员应按施工图纸、技术文件、标准和本规程的要求，对焊接质量进行监督和检查。

4.6 焊接质量检验人员、无损检测人员、力学性能和化学分析检测分析人员必须对检验、检测结果负责。

4.7 焊接质量检验过程中形成的检验记录、检测报告等资料应符合档案管理的规定。

4.8 本标准中涉及的文件、报告应有编制、审核、批准三级签字。

5 人员资格审查

5.1 一般规定

5.1.1 适用于公路桥梁钢结构所有焊接工作人员的资质和能力要求的检验。

5.1.2 焊接工作人员包括：焊接工人、焊接技术人员、焊接质量检查人员、无损检测人员、力学性能检验人员、化学分析人员等其他技术人员。主要对焊接工人、焊接技术人员、焊接质量检查人员、无损检测人员资格进行审核、检查。

5.2 焊接工人资格审查

5.2.1 制造单位应将所有从事钢结构制造的焊接工作人员登记造册，并附各类人员资质证书的复印件。其中，焊工登记册的主要内容应包括：姓名、年龄、性别、本工种年限、考试合格项目、证书的颁发机构、资质证书编号和有效期。焊工登记册中所有焊工的资质证书原件应齐全、且在有效期内，并与复印件和焊工登记册中的焊工一一对应。

5.2.1.1 检查数量

5.2.1.1.1 自检

焊工登记册和所有焊工资质证书。

5.2.1.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 5 人。

5.2.1.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 2 人。

5.2.1.2 检查方法

查看资质证书原件并与焊工登记册和复印件核对。

5.2.2 焊工登记册中持有各类考试合格项目的焊工人数，其组成应满足实际施工工艺方法和相应工程量的需要，凡从事桥梁钢结构焊接的焊工应在资质证书中的考试合格范围内担任相应的焊接工作。

检查方法：查看焊工登记册和资质证书，并结合实际工艺和工程量进行审核。

5.2.3 焊工登记册中的所有焊工上岗前应经过焊工考试委员会组织的理论和实作的培训考核，合格者方可上岗操作。

5.2.3.1 检查数量

5.2.3.1.1 自检

所有焊工。

5.2.3.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 5 人。

5.2.3.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 2 人。

5.2.3.2 检查方法

查看焊工培训记录、考试记录。

5.2.4 焊工的上岗考试应由焊工考试委员会组织进行，焊工考试委员会需经产品法定主管监督部门（省交通厅质量监督站）或产品主管部门（业主）审核授权，并按认可的范围行使职能。

检查方法：查看授权批文或相关证明文件。

5.2.5 焊工应具备一定的理论知识和实际操作水平，其中主要应具备下列能力：

- a) 具备一定的焊接安全知识；
- b) 识别、理解焊缝符号和焊接方法表示代号；
- c) 正确、熟练使用及维护各类焊接设备和装备；
- d) 能正确使用及保管焊接材料；
- e) 掌握危害性缺陷生成原因及防止措施的一般知识；
- f) 能按图纸和焊接工艺的要求进行焊接，所焊产品的质量符合相应技术文件规定的要求。

5.2.5.1 检查数量

5.2.5.1.1 自检

所有焊工。

5.2.5.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 5 人。

5.2.5.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 2 人。

5.2.5.2 检查方法

随机抽 1~2 条进行测试。

5.3 焊接技术人员（包括焊接监理）资格审查

5.3.1 焊接技术人员应通过焊接专业技术的学习和培训、并取得相应专业学习、培训的学历证书，同时，必须具备焊接技师或焊接技术员以上的技术职称。

5.3.1.1 检查数量

5.3.1.1.1 自检

所有焊接技术人员。

5.3.1.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2人。

5.3.1.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.3.1.2 检查方法

查学历证书、职称证书、专业培训结业证书。

5.3.2 焊接技术人员必须具备一定的焊接工作经验，并具有下列能力：

- a) 掌握桥梁钢结构工程概况，并能正确运用有关标准；
- b) 对设计进行工艺性审查；
- c) 组织和参与焊接工艺评定，制定焊接作业指导书；
- d) 进行生产过程中的技术指导和技术监督；
- e) 审核并规范焊接技术资料，配合完成焊接技术资料的归档；
- f) 掌握焊工的技术状况、参与制定焊工培训、考试方案；
- g) 分析焊接技术问题和质量问题的原因，提出处理意见。

5.3.2.1 检查数量

5.3.2.1.1 自检

所有焊接技术人员。

5.3.2.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2人。

5.3.2.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.3.2.2 检查方法

随机抽1~2条测试。

5.4 焊接质量检查人员资格审查

5.4.1 焊接质量检查人员应经过专门的技术培训并取得焊接检查员资格。

5.4.1.1 检查数量

5.4.1.1.1 自检

所有焊接技术人员。

5.4.1.1.2 监理检查

随机抽查，不少于1人。

5.4.1.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.4.1.2 检查方法

查培训记录和岗位任命书或相关专业资格证书。

5.4.2 焊接质量检查人员应具备下列能力：

- a) 了解桥梁钢结构、熟悉焊接质量检验工作内容；
- b) 掌握焊接设备状况；
- c) 掌握焊件组装、焊接和焊缝外观及结构尺寸的质量检查方法和要领，正确进行监督、检查；
- d) 监督、检查焊工在生产过程中执行焊接工艺的情况；
- e) 填报、收集、整理焊接质量记录，参加焊接工程的交接验收工作。

5.4.2.1 检查数量

5.4.2.1.1 自检

所有焊接质量检验人员。

5.4.2.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2人。

5.4.2.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.4.2.2 检查方法

随机抽1~2条测试。

5.5 无损检测人员资格审查

5.5.1 所有无损检测人员都应在无损检测人员登记册中登记；登记册的内容应包括：姓名、性别、年龄、所学专业及学历、职务、现岗位、从事检测工作年限、资质及检测业绩。

检查方法：查无损检测人员登记册。

5.5.2 在册检测人员资格证书应齐全、清晰、规范，且在有效期内；证书为部级及以上机构颁发的II级及以上无损检测人员资格证书；证书内容应包括：姓名、性别、年龄、本人照片、工作单位、项目、级别、证件编号、有效期、发证机构。

5.5.2.1 检查数量

5.5.2.1.1 自检

所有无损检测人员的资质证书。

5.5.2.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2人。

5.5.2.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.5.2.2 检查方法

根据无损检测人员登记册查人员资格证书

5.5.3 无损检测人员上岗前应结合工程实际情况，自主进行理论和实际操作培训，培训结束后，对检测人员应进行理论和实作考试，考试合格后方可上岗检测，培训、考核应有相应的记录。

5.5.3.1 检查数量

5.5.3.1.1 自检

所有无损检测人员。

5.5.3.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2人。

5.5.3.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.5.3.2 检查方法

查培训记录、考试记录。

5.5.4 无损检测人员应具备下列能力：

- a) 所有无损检测人员应该能够按无损检测工艺规程或标准，对指定部位进行检测，并能对缺陷的位置、尺寸和性质作出准确判断，I级人员不得单独操作；
- b) II级及以上人员应能制定书面检验工艺；
- c) II级及以上人员应能指导、监督II级以下人员进行现场检测。
- d) II级及以上人员应能编、发检测报告；

e) 无损检测监理应具有无损检测资质证书。

5.5.4.1 检查数量

5.5.4.1.1 自检

所有无损检测人员。

5.5.4.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2人。

5.5.4.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1人。

5.5.4.2 检查方法

随机抽1~2条测试。

6 设备仪器检验

6.1 一般规定

6.1.1 适用于公路桥梁钢结构制造中所用焊接、切割和无损检测设备、仪器及辅助器材的性能状况、技术指标等的检验。

6.1.2 焊接切割设备包括：手工电弧焊机、CO₂焊机、埋弧焊机和数控切割机及辅具；无损检测设备和仪器包括：超声波检测仪器和器材、射线检测设备和器材、磁粉检测设备和器材、渗透检测仪器和器材。

6.1.3 公路桥梁钢结构制造中所有焊接和切割设备、无损检测设备、仪器及辅助器材，其规格、数量的配置应满足实际工艺和工程量的需要。

6.2 焊接、切割设备

6.2.1 应用于桥梁钢结构焊接中的所有焊接切割设备都必须建立相应的焊接切割设备能力一览表，一览表的内容应包括：名称、型号、规格、数量、技术指标、制造厂名、仪器编号、购置日期、保管人。

6.2.1.1 检查数量

6.2.1.1.1 自检

全数检查。

6.2.1.1.2 监理检查

随机抽查。

6.2.1.1.3 业主、政府等检查

随机抽查。

6.2.1.2 检查方法

查焊接切割设备能力一览表，并随机抽查数项与现场实际应用设备核对。

6.2.2 所有焊接、切割设备都应有出厂合格证书，设备生产厂应有相应产品制造资质证书或产品生产许可证。

6.2.2.1 检查数量

6.2.2.1.1 自检

全数检查。

6.2.2.1.2 监理检查

随机抽查，不少于5份。

6.2.2.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于2份。

6.2.2.2 检查方法

检查核对设备合格证书和资质证书或许可证书。

6.2.3 所有焊接切割设备的型号、规格及技术参数指标应符合和满足焊接工艺指导书中规定的要求，所有设备应具有参数稳定、调节灵活、安全可靠等性能。其中，手工电弧焊机和 CO₂ 焊机应满足 GB/T 8118-1995《电弧焊机通用技术条件》，埋弧焊机应满足 GB/T 13164-2003《埋弧焊机》。

6.2.3.1 检查数量

6.2.3.1.1 自检

全数检查。

6.2.3.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 3 台。

6.2.3.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 1 台。

6.2.3.2 检查方法

检查现场所用设备的状态并与焊接工艺指导书及设备产品标准核对。

6.2.4 所有焊接、切割设备上的仪表应有检定周期表，内容包括：仪器设备名称、编号、检定周期、检定单位、最近检定日期和送检负责人。所有仪表都必须进行定期的计量检定，有计量检定证书，检定单位应有检定资质，自检仪器、仪表应有自检规程、自检记录，经过检定合格的仪表必须有检定合格证书，且在有效期内。

6.2.4.1 检查数量

6.2.4.1.1 自检

全数检查。

6.2.4.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 2 份。

6.2.4.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 1 份。

6.2.4.2 检查方法

查计量检定证书和检定单位资质。

6.3 无损检测设备

6.3.1 所有的无损检测设备、仪器和辅助器材应建立一览表，一览表的内容为：名称、型号规格、数量、技术指标、制造厂名、购置日期、保管人等。

6.3.1.1 检查数量

6.3.1.1.1 自检

全数检查。

6.3.1.1.2 监理检查

随机抽查。

6.3.1.1.3 业主、政府等检查

随机抽查。

6.3.1.2 检查方法

查无损检测仪器和设备能力一览表，并随机抽查数项与现场实际应用设备核对。

6.3.2 所有无损检测仪器、设备和辅助器材都应有出厂合格证书，仪器、设备和辅助器材生产厂应有相应产品制造资质证书或产品生产许可证。

6.3.2.1 检查数量

6.3.2.1.1 自检

全数检查。

6.3.2.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 5 份。

6.3.2.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 2 份。

6.3.2.2 检查方法

检查核对仪器、设备和辅助器材合格证书和资质证书或许可证书。

6.3.3 所有无损检测仪器和设备的型号、规格及技术参数指标应符合和满足无损检测工艺规程中规定的要求，所有仪器和设备应具有参数稳定、调节灵活、安全可靠等性能。其中，超声波探伤仪技术指标应符合 JB/T10061《A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件》的规定、携带式 X 射线探伤机技术指标应符合 JB/T7413《携带式工业 X 射线探伤机》的规定、固定式 X 射线探伤机技术指标应满足 JB/T7412《固定式（移动式）工业 X 射线探伤机》的规定、 γ 射线探伤机技术指标应符合 GB/T14058《 γ 射线探伤机》的规定、磁粉探伤机技术指标应符合 JB/T8290《磁粉探伤机》的规定。

6.3.3.1 检查数量

6.3.3.1.1 自检

全数检查。

6.3.3.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 3 台。

6.3.3.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 1 台。

6.3.3.2 检查方法

检查现场所用仪器或设备的状态并与无损检测工艺规程及设备产品标准核对。

6.3.4 所有的无损检测设备和仪器应进行过定期的计量检定并有计量检定证书，检定单位应有检定资质；在用的设备和仪器必须检定合格且在有效期内，其上需要有明显的检定合格标识；属于自校的设备 and 仪器（如磁轭式磁粉探伤仪）应有自校规程和记录，其上应有明显的校验合格标识。

6.3.4.1 检查数量

6.3.4.1.1 自检

全数检查。

6.3.4.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 2 份。

6.3.4.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 1 份。

6.3.4.2 检查方法

查计量检定证书和检定单位资质；查仪器或设备的维护、保养履历卡。

6.3.5 无损检测辅助器材的型号规格应符合和满足无损检测工艺规程中规定的要求，所有辅助器材性能指标应符合有关标准或文件的规定，其中，超声波探头应符合 JB/T10062《超声探伤用探头性能测试方法》的规定、超声波标准试块应符合 JB/T10063《超声探伤用 1 号标准试块技术条件》和 JB/T8428《校正钢焊缝超声检测仪器用标准试块》的规定、像质计应符合 JB/T7902《线性像质计》的规定、观片灯应符合 JB/T 7903《工业射线照相底片观片灯》的规定、磁粉探伤用标准试片和试块应分别满足 JB/T6065《磁粉探伤用标准试片》和 JB/T6066《磁粉探伤用标准试块》的规定、磁粉应满足 JB/T6063《磁粉探伤用磁粉 技术条件》、渗透探伤用试块应满足 JB/T6064《渗透探伤用镀铬试块技术条件》、渗透剂等渗透探伤器材应满足 JB/T7523《渗透检验用材料技术要求》。

6.3.5.1 检查数量

6.3.5.1.1 自检

全数检查。

6.3.5.1.2 监理检查

随机抽查，不少于3种。

6.3.5.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1种。

6.3.5.2 检查方法

检查现场所用无损检测辅助器材的状态并与无损检测工艺规程及相应产品标准核对。

7 原材料检验

7.1 一般规定

7.1.1 适用于公路桥梁钢结构制造中所有的钢材、焊接材料的质量检验。

7.2 钢材

7.2.1 公路桥梁钢结构所用钢材的品种、牌号、规格、性能等应符合现行国家产品标准和设计文件的要求，进口钢材的质量应符合设计和合同规定标准的要求。钢材的质量证明书应清晰、齐全，技术参数应完整正确。常用钢材见附录A。

7.2.1.1 检查数量

7.2.1.1.1 自检

按本条款规定进行全数检查。

7.2.1.1.2 监理检查

随机检查，不少于20%。

7.2.1.1.3 业主、政府等检查

随机检查，不少于5%。

7.2.1.2 检查方法

检查、核对质量合格证明文件及检查检测报告。

7.2.2 钢材的规格尺寸及允许偏差应符合其产品标准的要求。

7.2.2.1 检查数量

7.2.2.1.1 自检

同一牌号、规格、炉批号，抽查2处

7.2.2.1.2 监理检查

随机检查，同一牌号、规格至少抽查1次

7.2.2.1.3 业主、政府等检查

随机检查，不少于1次。

7.2.2.2 检查方法

用卡尺、直尺、卷尺等计量器具测量，钢板厚度在距离边部不小于40mm处测量。

7.2.3 钢材的表面外观质量除应符合国家现行有关标准的规定外，尚应符合下列规定：

a) 当钢材的表面有锈蚀、麻点，或划痕等缺陷时，其深度不得大于钢材厚度负允许偏差值的1/2；

b) 钢材表面的锈蚀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规定的C级及C级以上；

c) 钢材端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。

7.2.3.1 检查数量

7.2.3.1.1 自检

按本条款规定进行全数检查。

7.2.3.1.2 监理检查

随机检查。

7.2.3.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.2.3.2 检查方法

观察检查。

7.2.4 钢材应进行抽样复验，正常情况下，复验项目为化学成份（一般为：C、Si、Mn、S、P、Nb 等）和力学性能（一般为：拉伸 1 个、弯曲 1 个、冲击 3 个）。按同一厂家、同一牌号、同一规格，每 10 个炉批号抽一组（化学成份和力学性能）样品复验，不足 10 个炉批号按 10 个炉批号计，其复验结果应符合现行国家产品标准和设计要求。对属于下列情况之一的钢材，应增加抽样复验的数量和项目。增加抽样复验的数量和项目应由设计、制造、监理协商决定。

- a) 钢材混批；
- b) 设计有规定的复验要求；
- c) 对质量有疑义的钢材。

7.2.4.1 检查数量

7.2.4.1.1 自检

按本条款规定进行检验。

7.2.4.1.2 监理检查

按自检总量的 20% 检验。

7.2.4.1.3 业主、政府等检查

按自检总量的 5% 检验。

7.2.4.2 检查方法

检查复验报告和复验情况统计汇总表。

7.2.5 钢材复验时，采用的复验方法必须符合相应的现行国家标准；采用的复验设备、仪器都必须经过计量检定合格，且在有效期内；进行复验的操作人员（试验检测人员）都必须具有相应的专业资质证书；承担复验工作的单位必须具有相应的能力和资质。

7.2.5.1 检查数量

7.2.5.1.1 自检

首次复验时全面检查一次，以后定期复查和随机抽查相结合。

7.2.5.1.2 监理检查

随机检查。

7.2.5.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.2.5.2 检查方法

现场观察检查、检查复验报告。

7.2.6 钢材复验报告的格式、内容、填写要求应具有必要的（试验方法标准、合格质量标准、试验设备、试验环境条件、试验结果、符合性结论、试验人员等）信息量，已能充分证明复验结果的可靠性和正确性。

7.2.6.1 检查数量

7.2.6.1.1 自检

随机抽查。

7.2.6.1.2 监理检查

随机检查。

7.2.6.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.2.6.2 检查方法

检查复验报告。

7.2.7 钢材复验合格后，应建立相应的存放、保管、发放、领用的管理制度，并按制度规定的要求进行存放、保管和领用。管理制度应有编、审、批人员的签字。

7.2.7.1 检查数量

7.2.7.1.1 自检

随机抽查。

7.2.7.1.2 监理检查

随机检查。

7.2.7.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.2.7.2 检查方法

检查管理制度和现场观察检查。

7.3 焊接材料

7.3.1 焊接材料的质量保证书应清晰、齐全，其中品种、牌号、规格等技术参数应符合现行国家产品标准和设计要求。公路桥梁钢结构常用的焊接材料见附录 1。

7.3.1.1 检查数量

7.3.1.1.1 自检

按本条款规定进行全数检查。

7.3.1.1.2 监理检查

随机检查。

7.3.1.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.3.1.2 检查方法

检查、核对质量合格证明文件。

7.3.2 焊接材料的包装应完好无损，包装上的标签、说明应清晰可辨，焊接材料的表面、外观质量应符合国家现行产品标准的有关规定，其中主要是：焊条不应受潮，外观不应有药皮脱落和焊芯生锈等缺陷；焊剂不应受潮结块，焊丝不应出现脱铜、生锈、沾染油污；药芯焊丝不应受潮变形。

7.3.2.1 检查数量

7.3.2.1.1 自检

按同一厂家、同一规格、牌号、同一批次，抽 2 件包装袋检查。

7.3.2.1.2 监理检查

随机检查。

7.3.2.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.3.3 焊接材料应进行抽样复验，按同一厂家、同一牌号、同一规格，首批复验化学成份和熔敷金属力学性能，续批仅复验化学成份，其复验的方法和结果应符合现行国家产品标准和设计要求。对设计和技术文件有特殊规定的复验项目，应按设计和技术文件规定的要求，增加复验项目。

7.3.3.1 检查数量

7.3.3.1.1 自检

按本条款规定进行检验。

7.3.3.1.2 监理检查

按自检总量的 20% 检验。

7.3.3.1.3 业主、政府等检查

按自检总量的 5% 检验。

7.3.3.2 检查方法

检查复验报告和复验情况统计汇总表。

7.3.4 焊接材料复验时，采用的复验方法必须符合相应的现行国家标准；采用的复验设备、仪器都必须经过计量检定合格，且在有效期内；进行复验的操作人员（试验检测人员）都必须具有相应的专业资质证书；承担复验工作的单位必须具有相应的能力和资质。

7.3.4.1 检查数量

7.3.4.1.1 自检

首次复验时全面检查一次，以后定期复查和随机抽查相结合。

7.3.4.1.2 监理检查

随机检查。

7.3.4.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.3.4.2 检查方法

现场观察检查、复验报告检查。

7.3.5 焊接材料复验报告的格式、填写的内容及要求应具有必要的信息量，并能充分证明复验结果的可靠性和正确性。

7.3.5.1 检查数量

7.3.5.1.1 自检

随机抽查。

7.3.5.1.2 监理检查

随机抽查。

7.3.5.1.3 业主、政府等检查

随机抽查。

7.3.5.2 检查方法

检查复验报告。

7.3.6 焊材复验合格后，应依据相关的标准建立相应的存放、保管、发放、领用的管理制度，并按照制度规定的要求进行存放、保管、发放和使用，管理制度应有编、审、批人员的签字。

检查方法：检查管理制度和现场观察检查。

7.4 焊钉（栓钉）

7.4.1 焊钉（栓钉）及焊接瓷环的规格、尺寸及偏差应符合现行国家标准《圆柱头焊钉》GB 10433 中的规定。

7.4.1.1 检查数量

7.4.1.1.1 自检

全数检查。

7.4.1.1.2 监理检查

随机检查。

7.4.1.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

7.4.1.2 检查方法

检查、核对质量合格证明文件。

8 焊接工艺评定检验

8.1 焊接工艺评定应根据公路桥梁钢结构的特点，编制焊接工艺评定计划书，焊接工艺评定计划书的内容应包括：

- a) 确定要进行焊接工艺评定的项目；
 - b) 详细列出每一个焊接工艺评定项目的焊接接头坡口形式、尺寸、加工方法、焊接位置、焊接方法、所代表的钢结构焊接部位；
 - c) 明确焊接工艺评定执行的标准和相关规定；
 - d) 焊接工艺评定的注意事项和补充要求；
- 检查方法：查看焊接工艺评定计划书。

8.2 每一个焊接工艺评定项目都在焊接前编制相应的焊接作业指导书，焊接作业指导书的基本内容应包含：

- a) 用简图标明接头形式、焊缝坡口尺寸、间隙、焊道分布和焊接顺序、有无衬垫；
- b) 母材牌号和厚度，焊接材料的牌号和厚度；
- c) 焊接方法和焊接位置；
- d) 焊接规范参数；
- e) 焊缝清根要求；
- f) 焊接顺序和控制变形、减小应力的措施；
- g) 质量检验项目、质量标准及返修规定。

8.2.1 检查数量

8.2.1.1 自检

全数检查。

8.2.1.2 监理检查

随机抽查，不少于 2 份。

8.2.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 1 份。

8.2.2 检查方法

查看焊接作业指导书。

8.3 每一焊接工艺评定项目的力学性能试验项目和试样数量及试验方法应符合表 1 的规定。

表 1 力学性能试验项目、试样数量（个）

试件形式	试验项目	试样数量	试验方法
对接接头试件	接头拉伸（拉板）试验 ^a	1	除 T 形对接熔透焊缝的冲击试样外，其余均按《焊接接头力学性能试验方法》（GB2649～2654）的规定 ^d
	焊缝金属拉伸试验	1	
	接头弯曲试验 ^b	1	
	低温冲击试验	6 ^c	
	接头硬度试验	1	

表 1 (续) 力学性能试验项目、试样数量 (个)

T 形接头试件	焊缝金属拉伸试验 ^a	1	
	接头硬度试验	1	

注 1: 力学性能试验验收应符合下列规定:

(1) 若拉伸试验结果 (屈服强度、抗拉强度及延伸率) 不低于母材标准值, 则判为合格; 当试验结果低于母材标准值时, 则允许从同一试件上再取一个试样重新试验, 若重新试验的结果不低于母材标准值, 则仍可判为合格, 否则, 判为不合格;

(2) 接头弯曲试验结束后, 若试样受拉面没有裂纹, 或仅在棱角处有撕裂且裂纹长度不大于 3mm, 则判为合格; 当试验结果未满足上述要求时, 则允许从同一试件上再取一个试样重新试验, 若重新试验的结果满足上述要求, 则仍判为合格, 否则, 判为不合格;

(3) 若设计文件未对冲击功作出规定, 则冲击功的规定值为 27 焦耳 (线外 1mm 试样为纵向取样)。若一组 (3 个) 冲击试验结果的平均值不低于规定值, 且每个试验值都不小于规定值的 70%, 则判为合格; 当试验结果未满足上述要求时, 则允许从同一试件上再取一组 (3 个) 附加试样重新试验, 若总计 6 个试验值的平均值不小于规定值, 且低于规定值的试验值不多于 3 个 (其中, 不得有 2 个以上的试验值低于规定值的 70%, 也不得有任一试验值低于规定值的 50%), 则仍可判为合格, 否则, 判为不合格;

(4) 在宏观断面上作焊接接头的硬度试验并记录测试结果;

(5) 力学性能试验结束后, 若发现试样断口上有超差的缺陷, 应查明产生该缺陷的原因并决定试验结果是否有效。

每一评定应作一次宏观断面酸蚀试验, 试验方法应符合现行国家标准《钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验方法》(GB226) 的规定, 焊缝成形系数应为 1.3~2.0。

试件应有编号和可追溯性, 经过试验的试件, 其保存方法应符合标准及相关文件的规定, 试验结果应符合相应标准或规范的规定。

检查数量:

自检: 做试验并全数检查;

监理检查: 旁站试验和检验;

业主、政府等检查: 随机抽查, 不少于 1 组试件。

检查方法: 查看试件、检测报告。

a 接头拉伸 (拉板) 试验只考核抗拉强度;

b 板厚不大于 10 mm 做正、反弯各一个, 板厚大于 10 mm 可用一个包含全截面的侧弯代替正、反弯, 弯曲角 $\alpha=180^\circ$, 弯心直径应符合母材标准规定;

c 缺口开在焊缝中心及熔合线外 1.0mm (粗丝埋弧焊) 或 0.5 mm (手弧焊或 CO₂ 气体保护焊或细丝埋弧焊) 处各 3 个;

d T 形对接熔透焊缝的冲击试样取样方法: 当翼缘板厚度 $t \geq 30\text{mm}$ 时, 应按图 1 进行; 当翼缘板厚度 $t < 30\text{mm}$ 时, 可用对接焊缝代替;

e T 形接头角焊缝的焊角尺寸小于等于 8mm 时可用焊角尺寸为 10mm 的试验结果代替。

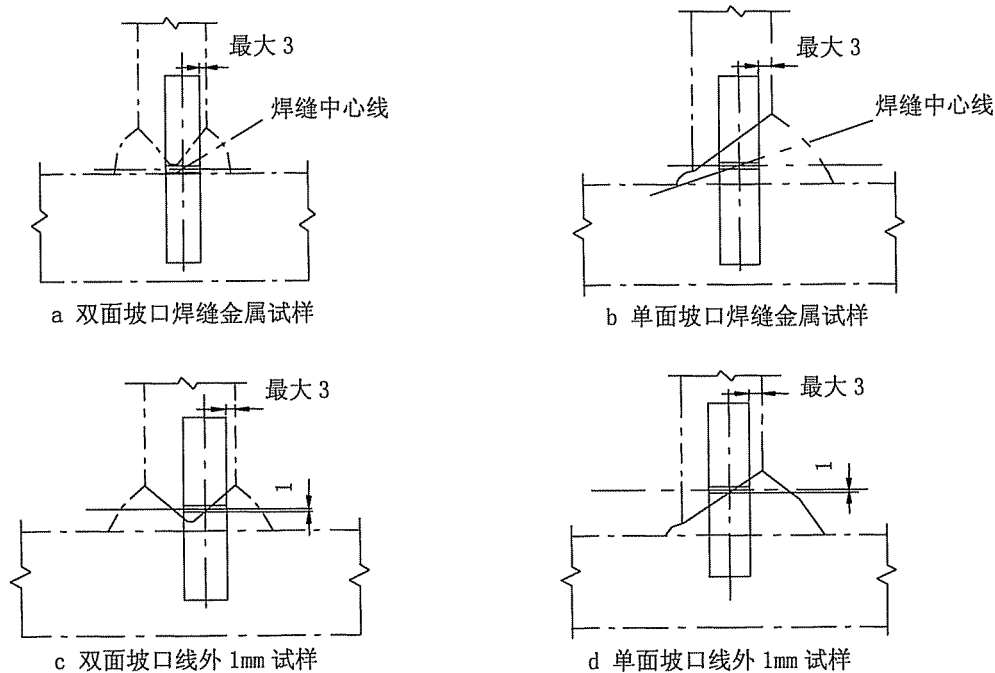


图1 T形对接熔透焊缝的冲击试样取样

8.4 焊接工艺评定试件的检测报告应清晰、规范，主要内容应包括：

- 设计、工艺规定要求检测的数据和相应标准的质量要求；
- 检测用的设备、仪器和检测环境条件；
- 检测用的方法、标准；
- 检测结果和结论；
- 检测人员和检测单位资质签章。

8.4.1 检查数量

8.4.1.1 自检

全数检查。

8.4.1.2 监理检查

随机抽查，不少于2份。

8.4.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于1份。

8.4.2 检查方法

查看检测报告。

8.5 焊接工艺评定应提出焊接工艺评定报告，以验证施焊单位在产品焊接之前所拟定的焊接作业指导书的正确性，焊接工艺评定报告应包括下列内容：

- 母材和焊接材料的牌号、规格、化学成份和力学性能等；
- 试板图，试件的施焊日期、工艺参数及焊接条件；
- 焊缝外观和无损检验结果，力学性能试验及宏观断面酸蚀试验结果；
- 结论及评定人员签字。

8.5.1 检查数量

8.5.1.1 自检

编制焊接工艺评定报告和焊接作业指导书，并全数检查。

8.5.1.2 监理检查

全数审核焊接工艺评定报告和焊接作业指导书

8.5.1.3 业主、政府等检查

随机抽查，不少于 1 份。

8.5.2 检查方法

查看焊接工艺评定报告和焊接作业指导书。

9 焊前检查

9.1 一般规定

适用于焊前质量保证检验。

9.2 切割

9.2.1 钢材的火焰切割或机械剪切面应无裂纹、夹渣、分层等缺陷。

9.2.1.1 检查数量

9.2.1.1.1 自检

首件必检，其余按切割面数抽查 3%。

9.2.1.1.2 监理检查

不少于自检数量的 20%。

9.2.1.1.3 业主、政府等检查

随机检查，不少于 2 件。

9.2.1.2 检查方法

观察或用放大镜及百分尺检查，有疑义时作渗透、磁粉或超声波探伤检查。

9.2.2 钢板下料时尽可能采用精密切割，对采用精密切割方法加工而成的切割面，其切割质量应符合表 2 的要求。

表 2 切割面质量

等级	允许偏差		备注
	主要零件	次要零件	
表面粗糙度（割纹深度）	50	100	按 GB/T 1031 用样板检查
崩坑（局部缺口深度）	不允许	1m 长度内允许有一处 1mm	超限修补应符合相关标准的规定
塌角	圆角半径不大于 0.5mm		
切割面垂直度	$\leq 0.05t$, 且不大于 2mm		t 为切割面厚度

9.2.2.1 检查数量

9.2.2.1.1 自检

首件必检，其余按切割面数抽查 3%。

9.2.2.1.2 监理检查

不少于自检数量的 20%。

9.2.2.1.3 业主、政府等检查

随机检查，不少于 2 件。

9.2.2.2 检查方法

观察检查或用钢尺、塞尺、样板等检查。

9.3 组装

9.3.1 对设计允许拼接的钢板和各零部件，其拼接件的尺寸和拼接接头的型式及焊缝布置应符合相应标准或设计图纸及工艺的规定，并报监理审核批准。其中板梁、桁梁、箱形梁杆件及各部分钢板的拼接、组装应符合 TB 10212-98《铁路钢桥制造规范》中 4.6.1 的规定。钢管拱中各管节的钢板和管节的拼接、组装应符合 JTJ 254-94《港口工程桩基规范》中 6.2.10、6.2.11、6.2.12 的规定。钢箱梁在设计划分的梁段中，其板单元的顶、底板原则上不允许拼接，如确需拼接时，必须经过监理审核批准。

9.3.1.1 检查数量

9.3.1.1.1 自检

全数检查。

9.3.1.1.2 监理检查

全数审批。

9.3.1.1.3 业主、政府等检查

随机抽查。

9.3.1.2 检查方法

现场观察焊缝的布置，检查拼板布置图和监理审核批准的文件。

9.3.2 焊缝坡口形式、尺寸应符合设计、工艺或 GB 985 和 GB 986 的规定，组装错边的允许偏差应符合相应标准、规范或设计的规定。

9.3.2.1 检查数量

9.3.2.1.1 自检

一、二类焊缝全数检查，其余焊缝按 10%抽查。

9.3.2.1.2 监理检查

一、二类焊缝全数检查，其余焊缝随机抽查。

9.3.2.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.2.2 检查方法

用焊缝量规、直尺、角尺、塞尺等测量检查。

9.3.3 焊缝坡口表面及每侧 20mm~30mm 的范围内，应将铁锈、水、油污等有害物资清理干净，使其表面露出金属光泽。

9.3.3.1 检查数量

9.3.3.1.1 自检

一、二类焊缝全数检查，其余焊缝按 10%抽查。

9.3.3.1.2 监理检查

一、二类焊缝全数检查，其余焊缝随机抽查。

9.3.3.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.3.2 检查方法

现场查看焊缝坡口。

9.3.4 组装工艺有指定组装胎夹具要求的，应在工艺指定的组装胎夹具上进行，组装尺寸应符合设计工艺规范的要求，组装胎夹具的刚度和结构尺寸、平整度、稳定性应能符合钢结构组装的尺寸精度要求和施工安全性要求。

9.3.4.1 检查数量

9.3.4.1.1 自检

全数检查，首次组装前检查，有疑义时检查，定期检查。

9.3.4.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.4.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.4.2 检查方法

用必要的计量器具检查和观察检查。

9.3.5 定位焊的质量要求及工艺措施应与正式焊缝相同，一、二类焊缝定位应由持有效合格证书的焊工承担。定位焊的引弧焊和熄弧焊应在坡口内进行。

9.3.5.1 检查数量

9.3.5.1.1 自检

全数检查。

9.3.5.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.5.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.5.2 检查方法

查定位焊施焊记录并现场观察。

9.3.6 定位焊不得有裂纹、夹渣、焊瘤等缺陷，焊角尺寸不得大于设计焊缝尺寸的 $1/2$ ，其长度为 $(30 \sim 100)$ mm，间距以不超过 600mm 为宜。

9.3.6.1 检查数量

9.3.6.1.1 自检

一、二类焊缝全数检查，其余随机检查。

9.3.6.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.6.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.6.2 检查方法

现场观察或用放大镜及用钢尺测量检查，有疑义时作磁粉探伤检查。

9.3.7 组装定位用的“马板”材质应与母材相同，相邻两“马板”之间的距离以大于 400mm 为宜，“马板”以及临时连接件的定位焊缝不得有裂纹，外观成型应符合相关标准规定，去除“马板”以及临时连接件后，母材损伤处应焊补修复，母材表面的焊疤应修磨平整，并进行磁粉探伤。

9.3.7.1 检查数量

9.3.7.1.1 自检

全数检查。

9.3.7.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.7.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.7.2 检查方法

现场观察或用放大镜检查。

9.3.8 工艺规定设置衬垫时，应沿焊缝全长设置，陶瓷衬垫的型号选用应符合工艺的规定；钢衬垫的材质应和母材相同，钢衬垫有接头时，应符合对接焊缝焊透的质量要求；衬垫与母材之间应紧密贴合；衬垫不得有水分、油污、铁锈等有害物资。

9.3.8.1 检查数量

9.3.8.1.1 自检

全数检查。

9.3.8.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.8.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.8.2 检查方法

现场观察和查看工艺规定。

9.3.9 工艺确定采用埋弧焊的焊缝，在其两端应设置引弧板和熄弧板，其材质、厚度、坡口应与母材相同，尺寸一般不宜小于 $80 \times 150\text{mm}$ 。

9.3.9.1 检查数量

9.3.9.1.1 自检

全数检查。

9.3.9.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.9.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.9.2 检查方法

现场观察检查。

9.3.10 一、二类焊缝两端应设引弧班和熄弧板，埋弧焊的引熄板尺寸应符合第 9.3.9 条的规定，其余焊接方法的引熄弧板尺寸一般不宜小于 $50 \times 60\text{mm}$ 。

9.3.10.1 检查数量

9.3.10.1.1 自检

全数检查。

9.3.10.1.2 监理检查

随机检查。

9.3.10.1.3 业主、政府等检查

随机检查。

9.3.10.2 检查方法

现场观察检查。

10 焊接过程检查

10.1 焊条使用前应严格按照使用说明书规定进行烘干，烘干后的焊条应保存在 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱内，随取随用。焊工应备有焊条保温筒，烘干后的碱性焊条常温下或保温筒内搁置 4 小时以上应重新烘干，重新烘干次数不宜超过两次。

10.1.1 检查数量

10.1.1.1 自检

全数检查。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/59814116120006140>