



Cladding-Technology-Shanxi-Co.,-Ltd- CLADDING-ITP-021-General-Cladding- ITP-Template

Inspection and Test Plan / 检验与试验计划

文件编号	CLADDING-ITP-021
文件名称	Inspection and Test Plan / 检验与试验计划
版本号	A/0
生效日期	2024-01-01
编制部门	质量管理部

1. Purpose / 目的

This document establishes a standardized Inspection and Test Plan (ITP) template applicable to all cladding products manufactured by CLADDING Technology (Shanxi) Co., Ltd., including flange cladding, pipe fitting cladding, steel pipe cladding, shaft sleeve cladding, and mold cladding repair. The purpose is to ensure consistent quality control throughout the production process, define inspection points with clear Hold (H), Witness (W), and Review (R) classifications, and guarantee that all products meet customer specifications and applicable standards.



本文件建立了科雷丁技术（山西）有限公司适用于所有堆焊产品的标准化检验与试验计划（ITP）模板，涵盖法兰堆焊、管件堆焊、钢管堆焊、轴套管堆焊及模具堆焊修复等产品。目的是确保生产全过程质量控制的一致性，明确检验点的 Hold（H）、Witness（W）和 Review（R）分类定义，保证所有产品符合客户规范及适用标准要求。

2. Scope / 适用范围

This ITP applies to the following product categories and processes:

本 ITP 适用于以下产品类别及工艺：

序号	产品类别	英文描述	主要工艺
1	法兰堆焊	Flange Cladding	TIG/MIG 堆焊
2	管件堆焊	Pipe Fitting Cladding	TIG/MIG 堆焊
3	钢管堆焊	Steel Pipe Cladding	MIG 堆焊/电弧增材
4	轴套管堆焊	Shaft Sleeve Cladding	TIG 精密堆焊
5	模具堆焊修复	Mold Cladding Repair	TIG/MIG 堆焊
6	增材制造零部件	Additive Manufacturing Parts	电弧增材制造

3. Definitions / 定义

3.1 H Point (Hold Point) / H 点（停工待检点）

Definition: Inspection points where production must be stopped and cannot proceed until inspection is completed and approved by the designated authority.

定义： 生产必须停止，在指定权威完成检验并批准之前不得继续进行的检验点。

Applicable Scenarios / 适用场景：

- Base material verification before cladding / 堆焊前基材验证
- Critical dimensional inspection before welding / 焊接前关键尺寸检验
- Final product inspection before delivery / 交货前最终产品检验



3.2 W Point (Witness Point) / W 点（见证点）

Definition: Inspection points where the inspector or customer representative should be present to witness the inspection, but production may continue if no objection is raised within the specified time.

定义： 检验员或客户代表应到场见证检验的检验点，如在指定时间内未提出异议，生产可继续进行。

Applicable Scenarios / 适用场景：

- Welding parameter verification / 焊接参数验证
- Interpass temperature monitoring / 层间温度监控
- In-process dimensional check / 过程尺寸检查

3.3 R Point (Review Point) / R 点（审查点）

Definition: Inspection points where inspection records and documentation are reviewed without requiring physical presence at the inspection site.

定义： 通过审查检验记录和文件进行确认的检验点，无需在现场进行实物检验。

Applicable Scenarios / 适用场景：

- Material certification review / 材料证书审查
- Welding procedure specification review / 焊接工艺规程审查
- Non-destructive testing report review / 无损检测报告审查

4. Responsibilities / 职责

部门/岗位	职责描述
质量管理部	负责 ITP 的编制、修订和解释；组织 H 点检验； 审核 W 点和 R 点检验记录
生产部	负责按 ITP 要求执行各检验点；配合检验工作； 确保 H 点停工待检
焊接工程师	负责焊接工艺参数确认；参与 W 点见证检验
无损检测人员	负责超声波、磁粉、渗透等无损检测；出具检测报告
客户代表	参与约定的 W 点见证检验；对 H 点检验结果进行确认



5. Inspection and Test Plan / 检验与试验计划

5.1 通用检验流程 / General Inspection Flow

序号	检验阶段	检验项目	检验内容	检验方法	检验频次	H/W/R	记录文件
1	来料检验	基材验证	材质、规格、尺寸、表面状态	目视+测量	每批	H	来料检验记录
2	来料检验	焊材验证	焊丝/焊条牌号、规格、保质期	目视+证书核对	每批	R	焊材验收记录
3	焊前准备	坡口加工检验	坡口角度、钝边、间隙	角度尺+量具	每件	W	焊前检验记录
4	焊前准备	装配检验	定位尺寸、错边量、间隙	量具测量	每件	H	装配检验记录
5	焊接过程	焊接参数确认	电流、电压、速度、保护气流量	仪表读取	首件+变更时	W	焊接参数记录
6	焊接过程	层间温度监控	层间温度范围	测温仪	每层	W	温度监控记录
7	焊接过程	稀释率控制	稀释率测量	金相分析	首件+关键件	R	稀释率报告
8	焊接过程	堆焊层外观检查	焊缝成型、咬边、气孔、裂纹	目视+VT	每层	W	外观检验记录
9	焊后检验	尺寸检验	堆焊层厚度、宽度、高度	量具测量	每件	H	尺寸检验记录



10	焊后检验	硬度测试	堆焊层及热影响区硬度	硬度计	每件	W	硬度测试报告
11	焊后检验	无损检测	UT/MT/PT检测	无损检测设备	按规范	H	NDT 报告
12	焊后检验	金相检验	组织、稀释率、缺陷	金相显微镜	首件+关键件	R	金相检验报告
13	焊后检验	化学成分分析	堆焊层化学成分	光谱分析	首件+关键件	R	化学成分报告
14	焊后检验	力学性能试验	弯曲、拉伸试验	力学试验设备	首件+关键件	R	力学性能报告
15	最终检验	综合检验	外观、尺寸、标识	综合检查	每件	H	最终检验记录

5.2 法兰堆焊专项检验 / Flange Cladding Specific Inspection

序号	检验项目	检验要求	检验方法	H/W/R
1	法兰密封面保护	密封面无损伤、无污染	目视检查	W
2	堆焊层与密封面距离	符合图纸要求	量具测量	H
3	法兰螺栓孔位置度	符合标准公差	三坐标测量	H
4	堆焊层厚度均匀性	圆周方向厚度偏差 $\leq$ 规定值	测厚仪	W

5.3 管件堆焊专项检验 / Pipe Fitting Cladding Specific Inspection

序号	检验项目	检验要求	检验方法	H/W/R
1	管件内壁堆焊	内壁光滑、无未熔合	内窥镜检查	W



2	管件外径尺寸	符合图纸公差	卡尺/千分尺	H
3	管件直线度	符合标准	拉线+塞尺	W
4	堆焊层与母材过渡	平滑过渡、无台阶	目视+触感	W

5.4 钢管堆焊专项检验 / Steel Pipe Cladding Specific Inspection

序号	检验项目	检验要求	检验方法	H/W/R
1	钢管内壁堆焊层厚度	符合设计要求	超声波测厚	H
2	钢管外圆度	符合标准	外径千分尺	W
3	钢管长度	符合图纸要求	钢尺测量	W
4	堆焊层表面粗糙度	符合规定	粗糙度仪	W
5	钢管端部坡口	符合焊接要求	角度尺	W

5.5 轴套管堆焊专项检验 / Shaft Sleeve Cladding Specific Inspection

序号	检验项目	检验要求	检验方法	H/W/R
1	轴套管内径尺寸	符合精密公差	内径千分尺	H
2	轴套管外径尺寸	符合精密公差	外径千分尺	H
3	同轴度	符合图纸要求	三坐标测量	H
4	堆焊层硬度梯度	符合设计要求	显微硬度计	R
5	表面粗糙度	Ra≤规定值	粗糙度仪	W

5.6 模具堆焊修复专项检验 / Mold Cladding Repair Specific Inspection

序号	检验项目	检验要求	检验方法	H/W/R
1	模具型腔尺寸恢复	符合原始图纸	三坐标测量	H



2	模具表面精度	符合精度等级	三坐标测量	H
3	堆焊层与基体结合	无未熔合、裂纹	金相+NDT	R
4	模具硬度	符合设计要求	硬度计	W
5	模具表面光洁度	符合使用要求	粗糙度仪	W

5.7 增材制造零部件专项检验 / Additive Manufacturing Parts Specific Inspection

序号	检验项目	检验要求	检验方法	H/W/R
1	成形精度	符合图纸公差	三坐标测量	H
2	内部缺陷检测	无气孔、未熔合	CT/UT 检测	H
3	材料性能验证	符合标准要求	力学+金相	R
4	表面质量	符合规定	目视+粗糙度仪	W
5	尺寸稳定性	热处理后尺寸变化	三坐标测量	W

6. Inspection Criteria and Acceptance Standards / 检验准则与验收标准

6.1 外观检验标准 / Visual Inspection Criteria

缺陷类型	允许标准	参考标准
咬边	深度 $\leq 0.5\text{mm}$ ，长度 $\leq$ 焊缝长度10%	GB/T 19418
气孔	单孔直径 $\leq 1.5\text{mm}$ ，密集气孔面积 $\leq 5\%$	GB/T 19418
裂纹	不允许	GB/T 19418
未熔合	不允许	GB/T 19418
焊缝成型	均匀、平滑、无突变	客户规范



6.2 尺寸检验标准 / Dimensional Inspection Criteria

检验项目	公差要求	检验工具
堆焊层厚度	±0.5mm 或按图纸要求	测厚仪/千分尺
堆焊层宽度	±1.0mm 或按图纸要求	卡尺
外径尺寸	按图纸公差	外径千分尺
内径尺寸	按图纸公差	内径千分尺
长度尺寸	±1.0mm 或按图纸要求	钢尺/卡尺

6.3 无损检测标准 / Non-Destructive Testing Criteria

检测方法	检测等级	验收标准
超声波检测（UT）	II 级	按 NB/T 47013.3
磁粉检测（MT）	连续法	按 NB/T 47013.4
渗透检测（PT）	标准灵敏度	按 NB/T 47013.5
射线检测（RT）	AB 级	按 NB/T 47013.2

7. Inspection Records and Documentation / 检验记录与文件

序号	记录名称	保存期限	责任部门
1	来料检验记录	产品寿命期+10 年	质量管理部
2	焊前检验记录	产品寿命期+10 年	质量管理部
3	焊接参数记录	产品寿命期+10 年	生产部
4	过程检验记录	产品寿命期+10 年	质量管理部
5	无损检测报告	产品寿命期+10 年	质量管理部
6	最终检验记录	产品寿命期+10 年	质量管理部
7	产品合格证	产品寿命期+10 年	质量管理部



8. Non-Conformance Handling / 不合格品处理

8.1 不合格品分类 / Non-Conformance Classification

类别	定义	处理方式
轻微不合格	不影响产品使用性能	让步接收或返修
一般不合格	影响部分性能但可修复	返修后重新检验
严重不合格	影响产品安全或主要功能	报废或返工

8.2 处理流程 / Handling Procedure

1. 发现不合格品后，立即标识隔离
2. 填写不合格品报告，描述不合格情况
3. 组织评审，确定处理方式
4. 执行处理决定（返修/返工/让步接收/报废）
5. 处理完成后重新检验
6. 记录处理过程和结果

9. Revision History / 修订历史

版本	修订日期	修订内容	修订人	批准人
A/0	2024-01-01	首次发布	质量管理部	管理者代表

10. Related Documents / 相关文件

文件编号	文件名称
CLADDING-QP-001	质量手册
CLADDING-QP-002	程序文件汇编
CLADDING-WPS-001	焊接工艺规程
CLADDING-QR-001	质量记录控制程序

编制：_____ 审核：_____ 批准：_____



日期：_____ 日期：_____ 日期：_____