



Cladding-Technology-Shanxi-Co.,-Ltd- CLADDING-MPS-008-Cladding-Steel- Pipe-MPS

科雷丁技术（山西）有限公司

Cladding-Technology-Shanxi-Co.,-Ltd

主生产计划 MPS

Master Production Schedule

文件编号	CLADDING-MPS-008
版本号	A/0
生效日期	2025 年 01 月 01 日
编制部门	生产运营部



1. 目的 Purpose

本文件规定了科雷丁技术（山西）有限公司堆焊钢管纵向堆焊、环向堆焊、无损检测及压力试验全流程的主生产计划管理要求，确保生产计划与客户需求、产能资源、工艺能力相匹配，实现项目按期交付。

This document specifies the Master Production Schedule management requirements for longitudinal cladding, circumferential cladding, non-destructive testing and pressure testing of clad steel pipes at CLADDING-Technology-Shanxi-Co.,-Ltd, ensuring alignment between production planning, customer requirements, capacity resources and process capabilities to achieve on-time project delivery.

2. 适用范围 Scope

本文件适用于公司承接的钢管堆焊项目，包括但不限于：

- 法兰堆焊钢管的纵向堆焊与环向堆焊
- 管件堆焊的纵向堆焊与环向堆焊
- 轴套管堆焊的纵向堆焊与环向堆焊
- 模具堆焊修复相关钢管部件的堆焊作业

This document applies to clad steel pipe projects undertaken by the company, including but not limited to:

- Longitudinal and circumferential cladding of flange clad steel pipes
- Longitudinal and circumferential cladding of pipe fitting clad pipes
- Longitudinal and circumferential cladding of sleeve clad pipes
- Cladding operations for steel pipe components related to mold cladding repair

3. 职责 Responsibilities

部门/岗位	职责
生产运营部 Production Operations Department	负责 MPS 编制、发布、调整与跟踪；协调生产资源；组织生产例会
技术部 Technical Department	提供工艺方案、工时定额、设备能力数据；审核生产计划的技术可行性
质量部 Quality Department	提供无损检测与压力试验的检验计划、检测资源



	及周期要求
采购部 Procurement Department	提供原材料、焊丝、保护气体等物资供应计划及到货时间
设备部 Equipment Department	提供 TIG/MIG 堆焊设备、无损检测设备、试压设备的可用状态及维护计划
项目经理 Project Manager	负责单个项目的生产计划确认、进度跟踪与异常协调

4. 管理内容与程序 Management Content and Procedures

4.1 主生产计划编制流程 MPS Development Process

4.1.1 输入信息 Input Information

生产运营部在编制 MPS 时，应收集以下输入信息：

- 已确认的销售合同及订单，包括产品名称、规格型号、数量、交货日期
- 技术部提供的工艺路线卡，明确纵向堆焊、环向堆焊、无损检测、压力试验各工序的先后顺序
- 工时定额数据，包括 TIG 堆焊熔敷效率、MIG 堆焊熔敷效率、无损检测单件耗时、压力试验准备及执行时间
- 设备产能数据，包括 TIG 堆焊工作站数量、MIG 堆焊工作站数量、X 射线/超声波检测设备数量、试压台数量
- 物资供应计划，包括基材钢管到货时间、堆焊焊丝到货时间、保护气体供应保障
- 人员排班计划，包括堆焊焊工资质等级、无损检测人员资质、试压操作人员配置

4.1.2 工艺路线与工时标准 Process Route and Time Standards

堆焊钢管全流程工艺路线如下：

工序编号	工序名称	英文名称	标准工时（小时/件）	设备类型
01	基材检验与预处理	Substrate Inspection and Pre-treatment	1.5	探伤仪、打磨机



02	纵向堆焊	Longitudinal Cladding	8.0	TIG/MIG 堆焊工作站
03	纵向堆焊后检验	Post-longitudinal Cladding Inspection	2.0	超声波/X 射线检测设备
04	环向堆焊	Circumferential Cladding	6.0	TIG/MIG 堆焊工作站
05	环向堆焊后检验	Post-circumferential Cladding Inspection	2.0	超声波/X 射线检测设备
06	外观及尺寸检验	Visual and Dimensional Inspection	1.0	量具、检测平台
07	压力试验	Pressure Test	3.0	试压台、压力表
08	成品入库	Finished Product Warehousing	0.5	叉车、货架

注：标准工时为参考值，实际工时根据钢管直径、壁厚、堆焊层数、堆焊材料类型进行调整。

4.1.3 产能计算 Capacity Calculation

生产运营部应根据以下公式计算各工序的日产能：

日产能 = 可用设备数量 × 每日有效作业时间 ÷ 单件标准工时

示例：TIG 纵向堆焊工序，现有 TIG 堆焊工作站 3 台，每日有效作业时间 8 小时，单件标准工时 8 小时，则日产能 = $3 \times 8 \div 8 = 3$ 件/日。

4.1.4 计划编制 Planning Development

生产运营部根据订单交货日期，采用倒排计划法编制 MPS：

- 以订单交货日期为终点，按工艺路线反向推算各工序的开始时间
- 考虑工序间的等待时间、物料周转时间、检验结果反馈时间
- 对关键工序（纵向堆焊、环向堆焊、无损检测、压力试验）设置缓冲时间
- 当多订单并行时，按交货紧急程度、客户优先级、设备匹配度进行排序



4.1.5 计划评审与发布 Planning Review and Release

MPS 编制完成后，应组织计划评审会议，参会部门包括生产运营部、技术部、质量部、采购部、设备部。评审内容包括：

- 计划交期与订单交期的符合性
- 各工序产能与计划负荷的匹配性
- 关键物资到货时间与工序开始时间的衔接性
- 设备可用状态与计划作业时间的协调性

评审通过后，由生产运营部经理签发 MPS，分发至相关部门执行。

4.2 纵向堆焊生产计划管理 Longitudinal Cladding Production Planning

4.2.1 工艺要求 Process Requirements

纵向堆焊采用 TIG 或 MIG 工艺，根据堆焊材料类型和稀释率要求选择：

- TIG 堆焊：适用于低稀释率要求的精密堆焊，熔敷效率约 0.8-1.2 kg/h，适用于不锈钢、镍基合金等贵重材料堆焊
- MIG 堆焊：适用于高效熔敷场景，熔敷效率约 2.5-4.0 kg/h，适用于碳钢、低合金钢等常规材料堆焊

4.2.2 计划要素 Planning Elements

纵向堆焊计划应明确以下内容：

- 作业班组及焊工编号，确保焊工资质符合堆焊材料要求
- 堆焊参数设定，包括电流、电压、焊接速度、送丝速度、保护气体流量
- 堆焊层数及每层厚度，根据设计要求确定
- 层间温度控制要求，防止过热导致组织劣化
- 堆焊方向及起弧收弧位置，确保焊缝质量一致性

4.2.3 进度跟踪 Progress Tracking

纵向堆焊作业期间，生产运营部应每日跟踪进度：

- 记录当日完成件数、累计完成件数
- 记录实际熔敷效率与标准熔敷效率的偏差
- 记录设备运行状态及故障停机时间
- 发现进度滞后时，及时分析原因并采取措施



4.3 环向堆焊生产计划管理 Circumferential Cladding Production Planning

4.3.1 工艺要求 Process Requirements

环向堆焊在纵向堆焊完成后进行，主要工艺要点：

- 环向堆焊前应对纵向堆焊层进行外观检查，确认无缺陷后方可进行
- 环向堆焊采用与纵向堆焊相同的工艺参数体系
- 环向堆焊应保证焊缝连续均匀，避免未熔合、咬边等缺陷
- 对于长尺寸钢管，环向堆焊应分段进行，每段长度根据设备行程确定

4.3.2 计划要素 Planning Elements

环向堆焊计划应明确以下内容：

- 作业顺序，按钢管编号依次安排
- 焊工分配，确保同一钢管的纵向堆焊与环向堆焊由相同或兼容资质的焊工完成
- 堆焊参数确认，与纵向堆焊参数保持一致或按工艺卡调整
- 分段堆焊的搭接长度要求，确保环向焊缝连续性

4.3.3 进度跟踪 Progress Tracking

环向堆焊进度跟踪要求同纵向堆焊，重点关注：

- 纵向堆焊与环向堆焊的工序衔接时间
- 环向堆焊完成后进入无损检测的流转时间
- 多钢管并行堆焊时的设备分配与调度

4.4 无损检测生产计划管理 Non-destructive Testing Production Planning

4.4.1 检测工艺要求 NDT Process Requirements

堆焊钢管的无损检测包括以下项目：

检测方法	英文	检测对象	检测时机	标准依据
超声波检测	Ultrasonic Testing	纵向堆焊层、环向堆焊层	各堆焊工序完成后	NB/T 47013
X 射线检测	Radiographic Testing	环向焊缝	环向堆焊完成后	NB/T 47013
磁粉检测	Magnetic Particle Testing	表面及近表面缺陷	堆焊完成后	NB/T 47013



渗透检测	Penetrant Testing	表面开口缺陷	堆焊完成后	NB/T 47013
------	-------------------	--------	-------	------------

4.4.2 检测计划要素 NDT Planning Elements

无损检测计划应明确以下内容：

- 检测项目组合，根据产品技术要求和合同约定确定
- 检测比例，全检或抽检比例
- 检测人员资质，确保检测人员持有相应级别资格证书
- 检测设备配置，超声波探伤仪、X 射线机、磁粉探伤机、渗透检测套件
- 检测环境要求，X 射线检测需满足辐射防护要求
- 检测报告出具时间，确保不影响后续工序安排

4.4.3 检测进度管理 NDT Progress Management

无损检测进度管理要点：

- 检测任务按钢管编号顺序安排，与堆焊完成顺序保持一致
- 检测人员每日检测能力应纳入 MPS 计算
- 检测发现缺陷时，应及时通知生产运营部，安排返修工序
- 返修后的复检应纳入检测计划，预留复检时间

4.5 压力试验生产计划管理 Pressure Test Production Planning

4.5.1 试压工艺要求 Pressure Test Process Requirements

压力试验是堆焊钢管出厂前的最终检验项目，工艺要求如下：

- 试压介质：清洁水或压缩空气，根据产品要求确定
- 试验压力：根据产品技术条件确定，一般为设计压力的 1.5 倍
- 保压时间：不少于 30 分钟
- 合格标准：保压期间无渗漏、无可见变形、压力表读数无下降

4.5.2 试压计划要素 Pressure Test Planning Elements

压力试验计划应明确以下内容：

- 试压批次，按钢管规格、试压压力等级分组
- 试压台分配，根据试压台数量合理安排批次
- 试压人员配置，确保操作人员具备相应资质
- 试压前准备，包括管道连接、压力表校验、安全确认



- 试压后处理，包括排水、干燥、标识

4.5.3 试压进度管理 Pressure Test Progress Management

压力试验进度管理要点：

- 试压前确认无损检测已完成且合格
- 试压批次安排应与交货计划衔接
- 试压发现不合格时，应立即隔离，通知技术部分析原因
- 试压合格后方可办理成品入库手续

4.6 计划调整与异常处理 Plan Adjustment and Exception Handling

4.6.1 计划调整触发条件 Plan Adjustment Triggers

出现以下情况时，应及时调整 MPS：

- 客户订单变更，包括数量增减、交期调整、技术要求变更
- 设备故障导致产能下降
- 关键物资到货延迟
- 人员缺勤导致作业能力不足
- 质量异常导致返修或报废

4.6.2 计划调整程序 Plan Adjustment Procedure

计划调整按以下程序执行：

- 由生产运营部提出调整方案，说明调整原因、调整内容、影响范围
- 组织相关部门评审调整方案的可行性
- 评审通过后，由生产运营部经理签发调整后的 MPS
- 将调整信息通知相关部门及人员
- 更新项目进度跟踪记录

4.6.3 异常处理机制 Exception Handling Mechanism

生产过程中的异常处理机制：

- 建立异常报告制度，任何异常应在 2 小时内上报生产运营部
- 生产运营部接到异常报告后，应在 4 小时内组织分析并制定处理方案
- 重大异常（影响交期超过 3 天）应上报总经理决策
- 异常处理完成后，应总结经验教训，纳入预防措施



5. 监督考核 Supervision and Assessment

5.1 计划达成率考核 Plan Achievement Rate Assessment

生产运营部每月统计 MPS 计划达成率：

计划达成率 = 按期完成订单数 ÷ 计划订单总数 × 100%

考核标准：

- 计划达成率 ≥ 95%：优秀
- 90% ≤ 计划达成率 < 95%：合格
- 计划达成率 < 90%：不合格

6. 附则 Supplementary Provisions

6.1 文件管理 Document Management

生产运营部负责编制、修订和解释。文件修订应履行审批程序，修订后的版本应及时分发至相关部门。

This document is prepared, revised and interpreted by the Production Operations Department. Document revisions shall follow the approval procedure, and revised versions shall be distributed to relevant departments in a timely manner.

6.2 相关记录 Related Records

记录名称	记录编号	保存期限
主生产计划表	CLADDING-REC-008-01	3 年
生产进度跟踪表	CLADDING-REC-008-02	3 年
计划调整审批单	CLADDING-REC-008-03	3 年
异常处理记录表	CLADDING-REC-008-04	3 年
计划达成率统计表	CLADDING-REC-008-05	3 年

6.3 生效与修订 Effective Date and Revision

本文件自发布之日起生效，替代此前版本。本文件每年评审一次，必要时进行修订。



This document takes effect from the date of release and supersedes previous versions. This document shall be reviewed annually and revised when necessary.

编制 Prepared by	审核 Reviewed by	批准 Approved by
生产运营部	技术部	总经理
Production Operations	Technical Department	General Manager
日期 Date:	日期 Date:	日期 Date:

文件结束 End of Document