

# 团 体 标 准

T/GMIQMA XXX-2024

## 汽车整车与零部件焊接工艺追溯方法

Methods for Automotive production welding process traceability

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

广东省机械工业质量管理协会 发布

# 目 录

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	2
4.1 基本要求 .....	2
4.2 系统构成 .....	2
4.3 功能要求 .....	3
5 焊接档案 .....	4
6 核心元数据 .....	4
7 数据同步要求 .....	4
7.1 数据同步方式 .....	4
7.2 数据格式 .....	4
7.3 数据同步内容 .....	4
7.4 数据同步时效 .....	4
7.5 数据存储要求 .....	4
8 数据追溯 .....	4
8.1 追溯方式 .....	4
8.2 焊接工艺追溯码 .....	5
9 性能要求 .....	5
9.1 生产端性能要求 .....	5
9.2 数据管理端性能要求 .....	5
9.3 追溯端性能要求 .....	5
10 安全要求 .....	5
附录 A（规范性）焊接过程工艺参数采集方法 .....	7
附录 B（规范性）焊接档案格式 .....	8
附录 C（规范性）焊接质量追溯系统核心元数据描述 .....	9
参 考 文 献 .....	11

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广州明珞装备股份有限公司提出。

本文件由广东省机械工业质量管理协会归口。

本文件起草单位：广州明珞装备股份有限公司、东北大学、广东省科学院智能制造研究所、广东省机械工业质量管理协会。

本文件主要起草人：…… ……。

# 汽车整车与零部件焊接工艺追溯方法

## 1 范围

本文件规定了汽车整车零部件生产中焊接过程追溯的总体要求，焊接档案、核心元数据、数据同步、数据追溯，以及系统性能和安全要求。

本文件适用于汽车及零部件生产者及相关方开展汽车整车与零部件焊接过程追溯系统的建设和提供数据服务。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 7408.1-2023 日期和时间 信息交换表示法 第1部分：基本原则
- GB 16735 道路车辆 车辆识别代号（VIN）
- GB/T 26816 信息资源核心元数据
- GB/T 38155-2019 重要产品追溯、追溯术语
- GB/T 36061-2018 电子商务交易产品可追溯性通用规范

## 3 术语和定义

### 3.1

#### 追溯 trace back

通过记录和标识，追溯和溯源客体的历史、应用情况或所处位置的活动。

注：追溯包括追踪和溯源。

[来源：GB/T 38155-2019，定义 2.2]

### 3.2

#### 可追溯性 traceability

追溯客体的历史、应用情况或所处位置的能力。

注：当考虑产品或服务时，可追溯性可涉及：

- a) 原材料和零部件的来源；
- b) 加工的历史；
- c) 产品或服务交付后的分布和所处位置。

[来源：GB/T 36061-2018，定义 3.1]

### 3.3

#### 追溯单元 traceability unit

需要对其历史、应用情况或所处位置的相关信息记录、标识并可追溯的单个产品、同一批次产品或同一品类产品。

[来源：GB/T 38155-2019，定义 2.4]

### 3.4

#### 焊接工艺数据 traceability terminal of system

焊接实施过程中涉及到的人员、工装、工艺、物料等。

### 3.5

### 焊接工艺追溯 welding process tracing

通过记录焊接过程的焊接顺序、作业时间、作业人员、工艺参数、工件质量、返修信息等数据，追踪和溯源产品生产过程，使焊接工艺生产过程更加透明。

#### 3.6

### 焊接工艺追溯码 welding process traceability code

为追溯焊接工艺过程对汽车整车和零部件进行唯一标识的代码

#### 3.7

### 焊接工艺追溯系统 traceability system of welding process

基于焊接过程追溯码、数据记录、相关软硬件设备和通信网络，实现信息化管理并可获取产品生产过程中相关焊接工艺信息的集成。

#### 3.8

### 生产端 production terminal of system

开展汽车整车及零部件焊接工艺参数信息采集、审核，并同步数据于焊接工艺追溯系统数据管理端的系统。

#### 3.9

### 管理端 management terminal of system

对追溯系统生产端同步的汽车整车及零部件焊接工艺数据进行接收、分析、储存和统计，支持对接入的追溯系统生产端运行状态进行监测及报警等活动的系统。

#### 3.10

### 追溯端 traceability terminal of system

向政府部门、汽车生产企业、零部件生产企业、汽车产品消费者等相关方提供整车及零部件焊接工艺信息查询、推送和数据共享等服务的系统。

## 4 总体要求

### 4.1 基本要求

4.1.1 焊接工艺追溯系统的硬件设备应满足相关法律和标准的安全要求。

4.1.2 焊接工艺追溯系统建设方应明确其在供应链中的位置，并将涉及的供应链环节的相关信息作为追溯内容，以便在供应链上形成全程信息可追溯链条。

4.1.3 焊接工艺追溯系统应对焊接工艺信息进行分用户管理，向消费者、相关部门、相关企业等用户按需要按权限提供追溯信息。

4.1.4 焊接工艺追溯系统应根据焊接工艺种类、焊接质量要求和焊接位置的重要程度确定追溯单元。

### 4.2 系统构成

汽车整车及零部件焊接过程追溯系统的功能特点在于在线监控与精确追溯两个方面，一方面通过数据采集及处理，在线监控重要焊接工艺参数，从而指导生产者提前采取措施优化焊接过程。另一方面由于本系统实现了焊接过程的精确追溯，操作者可以查询焊接过程的历史工艺参数，能更有针对性的分析和发现问题。

本系统由生产端、管理端和追溯端三部分构成（见图1）。生产端完成焊接过程数据的采集、审核、储存以及向数据管理端的数据同步。管理端将焊接过程数据进行整合、分析，形成完整的车辆焊接过程信息并储存于数据库。追溯端包括两个过程：正向追溯，可以追溯到焊接工艺数据不满足相关要求的产  
品流向；逆向追溯，可追溯到汽车或零部件生产时的焊接工艺数据。

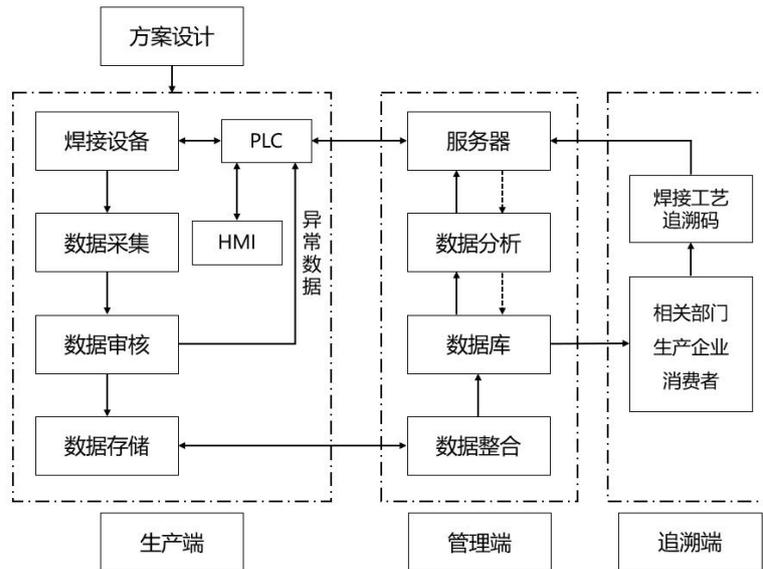


图 1 汽车焊接过程追溯系统构成

### 4.3 功能要求

#### 4.3.1 生产端功能要求

4.3.1.1 生产端应根据设计方案对工件进行加工，记录产品焊接工艺数据，焊接工艺数据应包括但不限于本文中数据同步要求的内容，应通过传感技术对焊接过程中的工艺参数进行采集，针对不同种类的焊接工艺，采集的信息不同，焊接数据采集内容及方法应符合附录 A 的规定。

4.3.1.2 生产端应对采集到的焊接工艺参数信息和其他焊接工艺数据按照设计方案中的要求进行审核，对焊接工艺数据是否完整，是否与设计方案一致且符合相关标准进行审核，确认焊接工艺数据的完整性、准确性和有效性；生产端应将发现异常数据后，需反馈给 PLC，同时将相关信息发送给管理端。

4.3.1.3 生产端在确认焊接工艺数据无误后生成数据压缩包，然后应及时、自动向数据管理端同步焊接过程信息，实现数据的上传。

4.3.1.4 生产端需对生产的车辆和零部件进行标记，保证零部件和车辆焊接工艺数据的可追溯性。

#### 4.3.2 管理端功能要求

4.3.2.1 数据管理端应具备与接入的生产端进行数据交换的功能，获取焊接工艺数据和异常焊接工艺数据，实现管理信息与焊接过程信息的关联。

4.3.2.2 数据管理端应对生产端上传的数据进行整合，生成对应的焊接工艺追溯码，同时数据需经编码后储存于数据库。

4.3.2.3 数据管理端应具有对焊接工艺数据进行统计分析的能力，并输出焊接档案。

4.3.2.4 数据管理端应对接入的生产端进行统一管理，对生产端数据质量进行审核并对异常情况进行报警。

4.3.2.5 数据管理端应通过用户管理和角色管理对用户权限进行控制，保证不同用户仅能访问其权限范围内的数据，确保信息的安全性。

#### 4.3.3 追溯端功能要求

4.3.3.1 追溯端应具备正向追溯汽车整车产品和零部件的流向功能。

4.3.3.2 追溯端应具备逆向追溯汽车整车产品和零部件的焊接工艺数据功能。

## 5 焊接档案

记录焊接信息和数据分析结果的文件应符合附录 B 的规定。

## 6 核心元数据

焊接过程追溯系统元数据描述应符合 GB/T 26816 的要求，核心元数据描述见附录 C。

## 7 数据同步要求

### 7.1 数据同步方式

生产端和数据管理端之间通过数据接口的方式同步整车及零部件焊接工艺数据。

### 7.2 数据格式

追溯数据格式应符合 GB/T 38154 的要求。

### 7.3 数据同步内容

焊接过程追溯系统的生产端向数据管理端同步的信息应包含但不限于以下内容：

- 要求评审及技术评审报告；
- 材料信息及相应证明；
- 焊接工装代号；
- 焊接设备代号；
- 焊接工艺规程；
- 焊接质量检查信息；
- 产品返修信息；
- 焊工或焊接操作者信息；
- 设计的焊接工艺参数；
- 焊接过程工艺参数数据；
- 产品的焊接日期
- 生产环境信息；
- 产品的加工地点；
- 要求的其他文件。

### 7.4 数据同步时效

车辆焊接工艺实施完成后，生产者应在 48 小时内完成数据审核并将焊接过程信息同步到数据管理系统。

### 7.5 数据存储要求

追溯系统数据存储应满足下列要求：

- 生产端数据保存时间不低于 10 年；
- 数据管理端的数据保存时间与车辆寿命一致；
- 数据管理应采用分布式储存，并提供备份。

## 8 数据追溯

### 8.1 追溯方式

正向追溯：追溯端通过访问管理端，确定存在焊接工艺数据存在某一特征的车辆或零部件的品牌、型号、数量、流向等相关信息。

逆向追溯：追溯端可根据已知的汽车 VIN 码或零部件产品编码获取产品的焊接工艺追溯码，获得对应产品的焊接工艺数据。

## 8.2 焊接工艺追溯码

8.2.1 焊接工艺追溯码是焊接数据管理系统针对汽车或零部件的焊接过程生成唯一的编码，该编码应包含以下信息：

- 对应车辆 VIN 号或零部件产品编码；
- 出厂日期及时间；
- 生产线代号；
- 产品型号代号；
- 序列号。

示例：22100516C29B070134 表示在 22 年 10 月 05 日代号 C29 生产线 16 时下线的第 134 件产品，产品型号代号为 B07。

8.2.2 系统通过将生成的焊接工艺追溯码与整车 VIN 号或零部件编码对应起来，通过上级总成装配扫描整车 VIN 号和零部件编码，零部件与整车 VIN 号的精确对应。可追溯性的文件体系应包括但不限于以下内容：

- 生产计划标识；
- 汽车产品中焊缝部位的标识；
- 焊接材料标识（如型号、商标、制造商、生产日期）；
- 母材标识（如型号）；
- 焊工、焊接操作工对特定焊缝的可追溯性；
- 焊接工艺规程对特定焊缝的可追溯性。

## 9 性能要求

### 9.1 生产端性能要求

生产端应满足下列要求：

- 数据接口平均响应时间不超过 5s；
- 数据接口吞吐率不低于 500 kB/s；
- 年宕机时间不超过全年设备工作时间的 3%。

### 9.2 数据管理端性能要求

数据管理端应满足下列要求：

- 数据接口平均响应时间不超过 5s；
- 数据接口吞吐率不低于 2000 kB/s；
- 年宕机时间不超过全年时间的 1%。

### 9.3 追溯端性能要求

追溯端应满足下列要求：

- 数据接口平均响应时间不超过 3s；
- 数据接口吞吐率不低于 2000 kB/s；
- 数据用户的并发数不低于 2000 个；
- 年宕机时间不超过全年时间的 1%。

## 10 安全要求

车辆焊接过程追溯系统应满足下列安全要求：

- 应具备数据加密传输的功能，保障信息安全；
- 应采取容错性设计，提供网络安全防范措施；
- 应具备防篡改、防攻击、访问权限控制等安全防护能力，实现安全可靠连续运行；
- 应具有完整的用户操作日志记录和操作权限控制功能。

## 附录 A

## (规范性)

## 焊接过程工艺参数采集方法

表 A.1 列出了三种常见汽车焊接方法的焊接数据采集内容及方法，实际进行焊接工艺追溯时可根据现场情况做出调整。

表 A.1 焊接过程工艺参数采集方法

焊接方法	采集参数	传感器	采集要求	安装位置
电阻焊	焊接电流	霍尔传感器 (电流感应线圈)	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 5%。	传感器于制造时集成于焊钳变压器 中
	焊接电压	电压传感器 (电压变送器)	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 5%。	传感器于制造时集成于焊钳变压器 中
	焊接压力	压力传感器	要求能够测量焊接过程的 峰值和平均压力，误差 小于 5%	安装于焊钳侧
钨极惰性气体 保护焊&熔化极 气体保护焊	焊接电流	霍尔传感器 (电流感应线圈)	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 5%。	传感器于制造时集成于焊接电源内 部或安装在焊接电源正负极线处
	焊接电压	电压传感器 (电压变送器)	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 5%。	传感器于制造时集成于焊接电源内 部或安装在焊接电源正负极线处
	保护气体流量	气流量计	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 10%。	安装于供气侧或焊接电源内部集成
激光焊&激光钎 焊	激光功率	激光功率计	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 5%。	由厂家集成于激光器内
	保护气体流量 (如有)	气流量计	参数采集频率大于 10Hz，误差小于 10%。	安装于供气侧或焊接电源内部集成

附录 B

(规范性)

焊接档案格式

表 B.1 规定了焊接档案文件的格式。

表 B.1 焊接档案格式

追溯码		焊缝 图纸	焊接 材料	焊接技 术要求	焊件检 验方法	焊接产品 质量要求			其它	负责人
要求评审及技 术评审报告	焊缝 1									
	焊缝 2									
	焊缝 3									
	焊缝 4									
焊接材料信息		供应商	型号	合格证					其它	负责人
	焊缝 1									
	焊缝 2									
	焊缝 3									
焊接工艺规程		焊接设 备	焊接 耗材	焊接材 料牌号	焊缝 序号	焊接参数			其它	负责人
	焊缝 1									
	焊缝 2									
	焊缝 3									
焊接过程工艺 参数记录		产品 代码	是否 返修	操作 人员	目视 检查	焊接参数 平均值	起止 时间	质检 人员	其它	负责人
	焊缝 1									
	焊缝 2									
	焊缝 3									
	焊缝 4									
焊接过程详细参数图表(示例)										
<p style="text-align: center;">点焊焊接参数追溯图表</p>										
其它									其它	负责人
	焊缝 1									
	焊缝 2									
	焊缝 3									
焊缝 4										

## 附录 C

(规范性)

## 焊接质量追溯系统核心元数据描述

表 C.1 给出了焊接质量追溯系统核心元数据的描述。

表 C.1 焊接质量追溯系统核心元数据描述

序号	中文名称	英文名称	说明	数据类型	缩写名	值域
1	生产者名称	PRODUCER NAME	焊接加工责任主体的名称	字符串	producer	自由文本
2	车辆品牌	VEHICLE BRAND	汽车产品品牌名称	字符串	brand	自由文本
3	车型系列	VEHICLE SERIES	汽车产品系列名称	字符串	series	自由文本
4	车辆类型	VEHICLE TYPE	汽车产品类型名称	字符串	type	自由文本
5	发现缺陷的时间	FIND TIME	发现汽车产品存在焊接缺陷问题的时间	字符串	findTime	按 GB/T 7408.1 中的规定执行，格式为 YYYY-MM-DD
6	缺陷描述	DEFECT DESCRIPTION	缺陷产生的原因以及的零部件等信息	字符串	defectDesc	自由文本
7	缺陷可能造成的后果	POSSIBLE CONSEQUENCES	缺陷可能引发的车辆故障及事故	字符串	consequence	自由文本
8	维修措施	REPAIR MCTHOD	有效消除缺陷的措施	字符串	repair	自由文本
9	车辆追溯码	VIN	需要召回的缺陷汽车产品 VIN	字符串	vin	按照 GB 16735 的规定执行；格式 20 位英文字母、阿拉伯数字组成；英文字母不分大小写。
10	数据分析	DATA ANAIYSIS	分析焊接缺陷产生的具体原因	字符串	dataAnalysis	自由文本
11	数据比对	DATA COMPARISON	从数据库调取焊接历史工艺参数，进行分析比较；对比同批次或其它批次产品的数据，确定影响范围	字符串	dataCom	自由文本
12	范围追溯	SCOPE TRACEABILITY	根据数据分析、比对结果确定追溯范围	字符串	scopeTrac	自由文本
13	质量追溯	QUALITY TRACEABILITY	根据数据分析、比对结果对生产端进行质量追溯	字符串	qualityTrac	自由文本

表 C.1 焊接质量追溯系统核心元数据描述 (续)

序号	中文名称	英文名称	说明	数据类型	缩写名	值域
14	焊接档案	WELDING ARCHIVES	追溯记录焊接过程的相关档案	字符串	Archives	自由文本
15	确定缺陷原因	DEFECT REASON	根据焊接档案记录的信息确定出现缺陷的根本原因	字符串	Reason	自由文本
16	解决方案	SOLUTION	根据数据分析、追溯结果,给出解决问题的方案	字符串	Solution	自由文本
17	实施修复的时间	REPAIR IMPLEMENT TIME	焊接缺陷修复的时间	日期型	repairTime	按 GB/T 7408.1 中的规定执行, 格式为 YYYY-MM-DD
18	焊接缺陷修复记录编号	REPAIR NUMBER	焊接缺陷的修复记录编号	字符串	repairNum	自由文本
19	实施修复的责任方名称	RESTORER NAME	焊接缺陷修复的责任方名称	字符串	restorer	自由文本
20	实施修复的责任方编号	RESTORER NUMBER	焊接缺陷修复的责任方编码	字符串	restorerNum	自由文本
21	焊接缺陷修复者的联系方式	TELEPHONE NUMBER	修复车辆焊接缺陷人的联系方式	字符串	Tel	自由文本
22	同步时间	COLLECT TIME	追溯系统生产端向数据管理端同步数据的时间	日期型	collectTim	按 GB/T 7408.1 中的规定执行, 格式为 YYYY-MM-DD-hh:mm:ss

参 考 文 献

- [1] 顾承扬, 刘云泊, 雷海蓉. 机器人 MAG 弧焊参数在线监控及精确追溯系统[J]. 装备制造技术, 2018(01):123-127.
- [2] GB/T 41047-2021 汽车产品召回过程追溯系统技术要求
- [3] GB/T 38159-2019 重要产品追溯 追溯体系通用要求
-