

ICS 43.040

T21

备案号:



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXXX—2011

汽车变速器齿轮焊接技术规范

specification of auto gearbox gear welding

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发布

前 言

本标准依据GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的起草原则进行编制。

本标准由工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：重庆青山工业有限责任公司。

本标准参加起草单位：上汽通用五菱汽车股份有限公司、重庆长安铃木汽车有限公司、柳州五菱柳机动力有限公司、上海汽车变速器有限公司、陕西法士特汽车传动集团公司、国家齿轮产品质量监督检验中心、格特拉克（江西）传动系统有限公司、杭州依维柯汽车变速器有限公司、綦江齿轮传动有限公司、北京中科华正电气有限公司、武汉大族金石凯激光系统有限公司。

本标准主要起草人：

本标准为 201X 年 X 月首次发布。

汽车变速器齿轮焊接技术规范

1 范围

本标准规定了汽车变速器齿轮（以下简称“齿轮”）焊接工艺要求、方法及检验规则。

本标准适用于批量生产的汽车变速器齿轮激光焊接和电子束焊接，其它焊接可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3375 | 焊接术语 |
| GB/T 12467.1 | 金属材料熔焊质量要求 第1部分：质量要求相应等级的选择 |
| GB/T 12467.2 | 金属材料熔焊质量要求 第2部分：完整质量要求 |
| GB/T 19805 | 焊接操作工 技能评定 |
| GB/T 19867.3 | 电子束焊接工艺规程 |
| GB/T 19867.4 | 激光焊接工艺规程 |
| GB/T 22085.1 | 电子束及激光焊接接头 缺欠质量分级指南 第1部分：钢 |
| JB/T 11062 | 电子束焊接工艺指南 |
| JB/T 11063 | 激光焊接工艺指南 |
| ISO 17637 | 焊缝的无损检验 熔化焊接头的外观检验 |
| ISO 17639 | 焊缝破坏性检验 焊缝的宏观及显微镜 |
| ISO 17640 | 焊缝无损检验 焊接接头的超声波检验 |

3 术语和定义

本标准采用GB/T3375规定的术语和下列定义

3.1

清洗

焊接前对齿轮、齿圈进行有序的除尘、去油污、脱脂处理的过程。

3.2

漂清

对清洗后的齿轮、齿圈进行冲水、洁净处理的过程。

3.3

烘干

漂清后对齿轮进行加热吹风的去水渍处理。

3.4

压装

利用压力设备按设计要求对焊接齿轮组装操作的过程。

3.5

首件

焊接工艺参数确定后，焊接的第一件产品。

3.6

尾件

焊接工艺参数确定后，焊接的最后一件产品。

3.7

坡口

根据设计或工艺需要，在焊件的待焊部位加工并装配成一定几何形状的沟槽。

4 基本要求

- 4.1 变速器齿轮焊接应遵循低成本、高效率、质量稳定可靠等原则。
- 4.2 变速器齿轮焊接前，焊接表面应无锈蚀、毛刺，粗糙度 $\leq Ra1.6$ 。
- 4.3 变速器齿轮焊接环境条件及安全防护措施应符合相关法规和标准的要求。
- 4.4 变速器齿轮焊接操作工应依据 GB/T 19805 的规定获得操作资格。
- 4.5 变速器齿轮焊接应编制焊接工艺规程，明确焊接步骤和操作要求。
- 4.6 变速器齿轮焊接质量等级的选择应遵循 GB/T 12467.1 的规定。
- 4.7 变速器齿轮焊接质量要求应遵循 GB/T 12467.2 的规定。
- 4.8 变速器齿轮焊接接头缺欠的质量等级应达到 GB/T 22085.1 规定缺欠 B 级。

5 焊接准备

5.1 清洗

- a) 选择去油污、脱脂能力强，易于挥发，且无刺激味的清洗剂进行清洗。清洗液不得对齿轮具有腐蚀，对保存、后续加工和使用产生不良影响。
- b) 选择清水进行漂清。

5.2 烘干

齿轮、齿圈清洗后应进行烘干处理，防止齿轮零件生锈。

5.3 清洁度检验

检查齿轮待焊接表面是否清洗干净。

5.4 去除有效硬化层

对热处理后焊接的齿轮，应去除齿轮焊接坡口面的有效硬化层。

5.5 压装

使用适当的装置固定待焊齿轮与齿圈位置，且：

- a) 压装过程不允许有缺欠；
- b) 压装后应进行消磁处理。

5.6 预热

齿轮热处理后的焊接应预热，本标准推荐电磁感应加热预热。

6 焊接

6.1 概述

根据4.1条确定，变速器齿轮焊接推荐用激光焊接和电子束焊接。

6.2 激光焊接

6.2.1 设备选择

根据齿轮焊接质量要求选择合适的激光焊接设备。

6.2.2 参数确定

6.2.2.1 根据产品图样的焊接要求，按 JB/T 11063 、 GB/T 19867.4 规定试焊确定以下参数：

- a) 焊接速度；
- b) 焊接功率；
- c) 焦点位置；
- d) 焊接角度；
- e) 焊缝深度；
- f) 焊缝宽度；
- g) 余高等。

6.2.2.2 根据试焊接的工艺参数确定生产工艺参数，并制定规范的焊接操作规程。

6.2.3 焊接过程控制

6.2.3.1 首件

批量焊接生产前，应确定试焊接件已满足焊接质量要求。

6.2.3.2 过程

- a) 焊接过程中应进行抽样检验，以确保工艺参数的稳定、准确。
- b) 工艺参数调整后，应重新进行首件确认后才能继续焊接。

6.2.3.3 尾件

尾件要求检验。

6.2.4 焊接后处理

激光焊接后应根据产品技术要求进行去应力处理。

6.3 电子束焊接

6.3.1 设备选择

根据齿轮焊接质量要求选择合适的电子束焊接设备。

6.3.2 确定工艺参数

6.3.2.1 根据产品图样的焊接要求，按JB/T 11063、GB/T 19867.4 规定试焊确定以下参数：

- a) 高压
- b) 焊接速度；
- c) 电子束电流；
- d) 焦点位置；
- e) 焊接角度；
- f) 焊缝深度；
- g) 焊缝宽度；
- h) 余高等。

6.3.2.2 根据试焊接的工艺参数确定生产工艺参数，并制定规范的焊接操作规程。

6.3.3 焊接过程控制

电子束焊接过程控制按6.2.3 规定执行。

6.3.4 焊接后处理

电子束焊接后应根据产品技术要求进行除应力处理。

7 检验

7.1 检验项目

采用激光焊接或电子束焊接工艺，焊接后应对齿轮零件检验、评估以下缺欠项目：

- a) 裂纹；
- b) 孔穴；
- c) 固体夹杂；
- d) 未熔合及未焊透；
- e) 形状和尺寸不良；
- f) 其他。

7.2 检验要求

齿轮焊后，焊缝应符合以下要求：

- a) 焊接波纹光滑无明显的细流线；
- b) 不允许出现未熔合及未焊透现象；

- c) 不允许产生长度或高度 $>0.3b$ (b 为齿轮焊缝宽度)的孔穴, 最大值 $\leq 2\text{mm}$;
- d) 两孔穴间距 $\geq 0.5t$ (t 为齿轮母材厚度, 当 $t \leq 30\text{mm}$ 时, 两孔穴间距应 $\geq 15\text{mm}$);
- e) 焊缝内不允许出现固体夹杂;
- f) 焊缝表面余高 $\leq 0.2\text{mm} + 0.15b$ (b 为齿轮焊缝宽度), 且余高最大值 $\leq 5\text{mm}$ 。

7.3 检验方法

- 7.3.1 齿轮焊缝常用检验方法: 外观检验、超声波检验和破坏性检验等。
- 7.3.2 齿轮焊缝外观检验可参照ISO 17637 规定执行。
- 7.3.3 齿轮焊缝超声波检验可参照ISO 17640 规定执行。
- 7.3.4 破坏性检验可参照ISO 17639的规定进行。

7.4 检测报告

齿轮检验后应出具检测报告, 报告按ISO 17637、ISO 17640和ISO 17639的规定执行。
