

团体标准

《变矩器壳体机械加工工艺与生产线技术规范》

编制说明

2022 年 8 月

《变矩器壳体机械加工工艺与生产线技术规范》

编制说明

一、标准制定的必要性

变矩器作为汽车的关键零部件之一，具有增扭、液力偶合、锁止等作用。变矩器壳体是变矩器不可或缺的组件，其生产类型为批量生产。然而，国内大多数企业生产模式为功能模块相对独立的离散式生产加工，各生产模块间信息融合程度较低，由于信息传递、融合方式落后导致生产潜能难以实现最大化，导致企业生产效率相对较低。而且，变矩器壳体传统生产过程工艺种类复杂，生产过程与上、下端信息交互手段落后，产品质量无法追溯，难以实现对最终产品的把控。因此，需要对变矩器壳体的生产过程管控提出更高的要求，主要包括：(1) 实现生产过程多元信息感知与采集是生产过程大数据分析的基础，建立离散车间的基础信息联通和信息采集系统，解决离散型机械生产车间人员、设备、物料、信息等的感知和采集，实现生产过程状态信息的实时监测和自适应控制，并能够对生产计划、工艺路线、成本控制的优化提供数据支持；(2) 机械零部件生产过程中生产设备的故障对生产效率和成本具有重要的影响，因此对生产设备状态的预测是目前亟需解决关键技术问题；(3) 生产过程质量波动较大，包括制造的质量以及装配的精度都无法进行保证，因此实现对关键制造与装配工序的在线检测及工艺优化是提升产品合格率的关键问题；(4) 离散制造过程中极易发生生产故障、生产需求调整等异常事件，对异常事件导致的生产任务、物料流转进行智能化的实时调整是非常有必要的。

为解决变矩器壳体生产过程中生产管理困难、工艺技术要求不明确、自动化程度较低导致的生产进度缓慢、残品率较高的技术难题，实现变矩器壳体规模化、透明化、高效化的生产，自动化、智能化的生产线成为众多企业的选择方式。

为进一步规范化生产线的实施要求，《机械产品制造过程数字化仿真 第2部分：生产线规划和布局仿真要求》(GB/T 39334.2-2020) 规定了机械产品制造过程中生产线规划和布局仿真的一般要求、基本流程，以及仿真方案制定、仿真模型构建、仿真运行分析、结果评价与优化的详细要求。《数控加工生产线 柔性制造系统》(GB/T 38177-2019) 规定了数控加工生产线柔性制造系统的型式与坐标轴

线命名、技术要求、验收、包装和随机技术文件。然而，当前似乎任存在以下几点问题：1. 国内没有统一的标准可供参考，原有生产线相关标准并不完全适用，无法满足变矩器壳体生产企业的发展需求；2. 技术要求参差不齐，各生产厂家设计时依据生产企业不同的要求进行设计制造，技术要求各不相同，行业技术上无规则可言，不利于行业规范发展。因此需要编写团体标准，指明变矩器壳体机械加工工艺与生产线的技术规范。

二、标准编制原则及依据

1. 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》要求进行编写。
2. 参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

三、项目背景及工作情况

1. 任务来源

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《变矩器壳体机械加工工艺与生产线技术规范》团体标准制定计划，计划编号为：CI2022204。本标准由青岛理工大学提出，中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为 6 个月。

2. 标准起草单位

本标准的主要起草单位是青岛理工大学，负责标准文档起草及相关文件的编制等。青岛理工大学，江南大学，山东金利特桥箱有限公司，力鼎智能装备（青岛）集团有限公司，汉能（青岛）润滑科技有限公司，南京航空航天大学，青岛卡沃斯智能制造有限公司，四川明日宇航工业有限责任公司，青岛因特智慧工业信息技术有限公司参与起草，负责标准中重要技术点的研究和建议，并参与标准内容的讨论。

3. 标准研制过程及相关工作计划

(1) 前期准备提工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛收集变矩器壳体机械加工技术相关的材料。同时，依托实际变矩器壳体机械加工自动化生产线，

多次投身于变矩器壳体机械加工工序实验, 并与该行业相关人员进行调研、交流, 广泛征求标准制定方面的意见和建议。

(2) 标准起草过程

团体标准立项通知公示后, 标准编制小组首先组织了标注制定工作会议, 各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间, 编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会, 经过多次修改, 于 2022 年 8 月下旬完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

(3) 征求意见情况

2022 年 8 月标准编制小组先后通过现场会议、电话、微信等多种形式征集行业专家相关意见和建议。针对征集的意见, 标准编制小组召开了研讨会, 将收集到的意见进行汇总处理分析, 在充分吸纳合理意见的基础上, 先后修改和完成标准内容, 于 2022 年 8 月下旬根据在各单位反馈意见基础上, 形成了标准征求意见稿并由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台公示。

四、主要试验（或验证）情况分析

1. 布局 and 外观检验

按技术要求评定及检验自动线的布局 and 外观质量



图4.1 变矩器壳体自动化生产线

2. 制造工艺

生产线制造节拍应通过单件、多件、满运行状态进行实操评估。

采用三坐标测量仪测试已加工工件的尺寸精度、几何精度和轮廓精度。

日产量=单班工时×设备开动率×班次×3600 /最长一序的平均节拍(秒) /设备台数。



图4.2 变矩器壳体输运夹持机器人



图4.3 机器人夹装过程



图4.4 变矩器壳体三坐标测量仪



图4.5 变矩器壳体加工单元

3. 生产管理

目测总控室看板，观测是否具有生产管理要求中的所具有的性能指标。

运行生产线，观测总控室看板生产管理性能指标是否有实时变化且符合加工现场情况。

按照生产管理系统要求测试每项安全预警要求。

序号	产品名称	规格型号	生产数量	生产时间	生产地点	生产状态	生产质量	生产安全	生产备注
1	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:00	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
2	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:05	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
3	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:10	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
4	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:15	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
5	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:20	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
6	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:25	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
7	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:30	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
8	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:35	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
9	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:40	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
10	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:45	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
11	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:50	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
12	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 10:55	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
13	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:00	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
14	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:05	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
15	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:10	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
16	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:15	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
17	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:20	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
18	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:25	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
19	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:30	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
20	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:35	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
21	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:40	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
22	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:45	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
23	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:50	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
24	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 11:55	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常
25	变矩器壳体	2-1.6	1000	2023-10-10 12:00	WIA KF 5608	正常	合格	安全	无异常

图4.6 生产管理面板



图4.7 生产管理面板

4. 性能测试

机械手夹持单工件行走，完成所有的工作（包括上料道夹持、输运、加工单元放置与夹持、移栽区放置与夹持、清洗位置放置与夹持、下料位置），但不进行加工，上述每个动作分别进行 10 次。加工单元开启，按工作流程再进行一次试加工运转，测试夹具可靠性、机械手路径干涉、加工精度、工作节拍问题；随后批次加工按照 4 工件、30 工件、100 工件进行。



图4.8 上料板性能测试

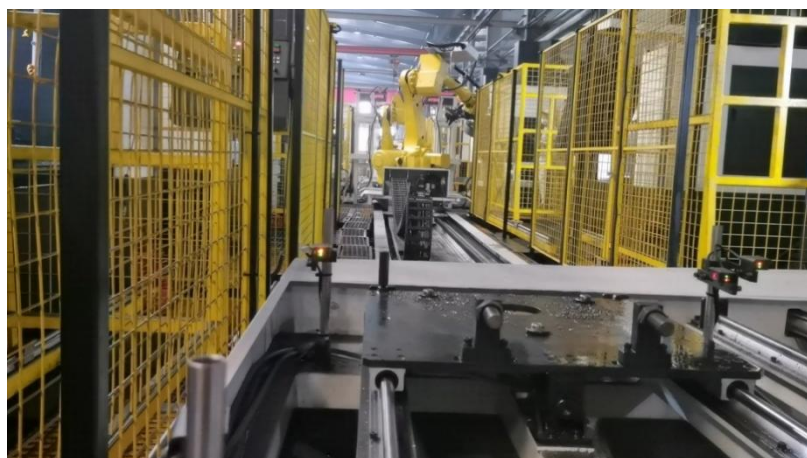


图4.9 机器人运行测试

五、标准制定的基本原则

标准编制过程中，遵循了以下基本原则：

- 1、标准需要具有行业特点，指标及其对应的分析方法要积极参照采用国家标准和行业标准。
- 2、标准能够体现出产品的具有关键共性的技术要素。
- 3、标准能够为产品的开发、改进指出明确的方向。
- 4、标准需要具有科学性、先进性和可操作性。
- 5、要能够结合行业实际情况和产品特点。
- 6、与相关标准法规协调一致。
- 7、促进行业健康发展与技术进步。

六、标准主要内容

本标准规定了变矩器壳体机械加工工艺与生产线技术规范，正文部分共分九章内容包括标准的适用范围、规范性引用文件、术语和定义、型式和基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志包装运输和贮存、质量保证。

七、与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。规范性引用文件包括：

GB 18568-2001 加工中心 安全防护技术条件

GB/T 6576-2002 机床润滑系统

GB 15760-2004 金属切削机床 安全防护通用技术条件

GB/T 21012-2007 精密加工中心 技术条件

GB 22997-2008 机床安全 小规格数控车床与车削中心

GB/T 9439-2010 灰铸铁件

GB/T 25372-2010 金属切削机床 精度分级

GB/T 26220-2010 工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件

JB/T 11723-2013 数控车床电气控制系统 技术条件

JB/T 11562-2013 数控立式卡盘车床和车削中心 技术条件

JB/T 13086-2017 汽车齿轮自动生产线

GB/T 37686-2017 物联网 感知对象信息融合模型

GB/T 7932-2017 气动对系统及其元件的一般规则和安全要求

GB/T 3768-2017 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级

GB/T 36008-2018 机器人与机器人装备 协作机器人

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

JB/T 13812-2020 加工中心 性能试验方法

GB/T 39334.2-2020 机械产品制造过程数字化仿真 第2部分:生产线规划和布局仿真要求

T/SSITS 501-2021 汽车生产线用移动机器人 技术规范

八、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准起草过程中没有重大分歧意见。

九、采标程度，国内外同类标准水平的对比情况

本标准没有采用国际标准。

本标准制定过程中未查到同类国内外变矩器壳体机械加工工艺与生产线的技术规范或工业标准。

十、后续贯彻措施

1. 政策措施和宣传培训

做好宣传培训，建议由各行业主管部门组织、主要起草单位配合开展标准宣贯培训工作，使相关执行人员了解标准、熟悉标准，掌握标准的各项技术要求，加强示范效应，让标准在行业内得到广泛推广和应用，使标准的应用落到实处。

对《变矩器壳体机械加工工艺与生产线技术规范》团体标准执行情况进行跟踪调查，及时发现标准执行中的问题，不断修改完善，提高标准水平，提高标准的科学性、合理性、协调性和可操作性。

2. 试点示范

组织规范使用单位参观学习并请专业技术人员讲解标准内容，利用各种活动（如工作组活动、行业协会的管理和活动、标准化技术刊物、网上信息、产品认证等）尽可能地向各相关单位和机构宣传该标准。

建议本标准发布之日起半年内实施。

十一、其他应说明的事项

无

《变矩器壳体机械加工工艺与生产线》编制小组

2022年8月