

团 体 标 准

城市轨道交通 车辆辅助供风单元

（征求意见稿）

编制说明

《城市轨道交通 车辆辅助供风单元》

（征求意见稿）编制说明

1 任务来源、协作单位

1.1 任务来源

2026 年 1 月 20 日，中国城市轨道交通协会下达 2026 年第一批团体标准制修订计划项目的公示，《城市轨道交通 车辆辅助供风单元》标准正式立项，计划编号为：2026011—T—13），由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）管理，计划完成时间为 2026 年 12 月。

1.2 协作单位

牵头单位：中车长春轨道客车股份有限公司

参编单位：中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、西南交通大学、上海申通地铁集团有限公司、上海申铁投资有限公司、西安市轨道交通集团有限公司、中车制动系统有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、天津联科思创科技发展有限公司、中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司。

2 编制工作组简况

2.1 编制工作组及其成员情况

编制单位中，车辆制造单位有中车长春轨道客车股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司；业主单位有上海申通地铁集团有限公司、上海申铁投资有限公司、西安市轨道交通集团有限公司；设备制造单位有中车制动系统有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、天津联科思创科技发展有限公司；检测认证单位有中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司；科研单位有西南交通大学。

牵头单位中车长春轨道客车股份有限公司对动车组、市域、地铁用辅助供风单元进行了深入研究，主持开展了中国标准动车组、系列化标准地铁列车、系列化标准市域列车的辅助供风装置的简统工作并完成了简统产品的研制和试验，目前在动车组、地铁上批量装车多年，具有丰富的经验和数据积累，同时牵头完成标准动车组、标准地铁、标准市域列车简统技术方案编制，并牵头编制发布了中车标准，为编制本标准提供了坚实的基础。

中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车唐山机车车辆有

限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、西南交通大学、上海申通地铁集团有限公司、上海申铁投资有限公司、西安市轨道交通集团有限公司在城铁车辆辅助供风单元集成设计、应用、检修维护领域深耕多年，具有非常丰富的工程应用经验，仿真及试验平台也十分完善。中车制动系统有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、天津联科思创科技发展有限公司、中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司是辅助供风单元的研发、制造和检验企业，产品占据城轨车辆辅助供风单元主要市场。

总体而言，本文件的编制单位参编人员覆盖了轨道交通车辆制造单位、业主单位和辅助供风单元的研发生产单位，以及科研院所、检验认证机构，组成合理，具备编制本文件的技术能力。

2.2 标准主要起草人及其所做的工作

表1 标准主要起草人及任务分工

序号	单位	姓名	职称/职务	分工
1	中车长春轨道客车股份有限公司	孟繁辉	教授级高级工程师	主持标准编制，负责第 1-7 章主要技术要求编制。
2		高靖添	高级工程师	负责 6.1、6.2、6.3 章技术要求编制
3		王雯	高级工程师	调研与资料收集，第 4 章使用条件、第 5 章组成和型式编制
4		梁士国	研究中心副主任	总体协调、编审
5		李芬	高级工程师	协调，标准化编审
6	中车南京浦镇车辆有限公司	庞魏	高级工程师	负责 6.4 章技术要求编制
7	中车株洲电力机车有限公司	王娴	高级工程师	负责 6.4 章技术要求编制
8	中车唐山机车车辆有限公司	焦东明	正高级工程师	负责第 7 章试验方法编制
9	中车青岛四方机车车辆股份有限公司	王相波	高级工程师	负责第 7 章试验方法编制
10	西南交通大学	王俊勇	教授	负责第 2 章规范性引用文件校对和第 3 章名词术语编制
11	上海申通地铁集团有限公司	邓奇	高级工程师	负责主要负责第 8 章检验规则编制和第 6.4 章的校对
12	上海申铁投资有限公司	曲行亮	高级工程师	负责第 9 章标志、包装和运输编制和第 6.4 章的校对
13	西安市轨道交通集团有限公司	陈苗	高级工程师	负责第 4 章使用条件、第 8 章检验规则、第 9 章标志、包装和运输的校对
14	中车制动系统有限公司	秦东宾	高级工程师	负责第 5 章、6.1 到 6.3 章技术要求和第 9 章标志、包装和

				运输的校对
15	南京中车浦镇海泰制动设备有限公司	郭志刚	高级工程师	负责第5章和6.4章技术要求的校对
16	天津联科思创科技发展有限公司	杨晶	总经理	负责6.1到6.3章技术要求校对和第7章检验方法的校对
17	中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司	施玉奇	工程师	负责第7章检验方法和第8章检验规则的校对

3 起草阶段的主要工作内容

3.1 起草阶段

2026年4月27日，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）秘书处组织召开了团体标准《城市轨道交通 车辆辅助供风单元》项目的编制启动会，会议采用腾讯会议形式，参加会议的有中车长春轨道客车股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、西南交通大学、上海申通地铁集团有限公司、上海申铁投资有限公司、西安市轨道交通集团有限公司、中车制动系统有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、天津联科思创科技发展有限公司、中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司等参编单位专家代表。会上中车长春轨道客车股份有限公司作为主编单位介绍了项目基本情况、项目组组成及分工、编制计划、沟通机制和标准主要内容等。

2026年7月29日，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）秘书处组织召开了项目工作组会议。参加会议的有中车长春轨道客车股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、西南交通大学、上海申通地铁集团有限公司、上海申铁投资有限公司、西安市轨道交通集团有限公司、中车制动系统有限公司、南京中车浦镇海泰制动设备有限公司、天津联科思创科技发展有限公司、中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司等13个单位的19位专家。经过认真细致的讨论，与会专家对标准文本内容均达成了一致意见，并提出了以下待确定内容：6.5.7“高低电压启动要求”中的指标待研究确定。

主起草单位联合参编单位做了大量研究和分析工作，对标准文件进行了精细化修改完善，对待确定的内容达成了一致意见，经工作组确认，2026年8月形成了征求意见稿。

3.2 征求意见阶段

3.3 送审阶段

3.4 报批阶段

4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

4.1 编制原则

- 1) 标准格式统一、规范，符合GB/T 1.1—2020的要求。
- 2) 符合《中国城市轨道交通协会团体标准管理办法》的要求。
- 3) 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 4) 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进。
- 5) 标准实施后有利于促进城市轨道交通车辆辅助供风单元产品的质量控制和技术进步，保障运营安全，符合行业发展需求。

4.2 与相关法律法规和强制性情况

本文件符合相关法律法规、政策，无违反强制性标准的内容。

4.3 本标准与其他标准的区别

目前国外没有针对轨道交通应用的辅助供风单元编制的相关标准，国内相关标准有T/CAMET 04004.5—2018《城市轨道交通车辆制动系统 第5部分：风源装置技术规范》、TB/T 2710.1—2015《机车和动车组用空气压缩机组技术条件》，这两个标准均为油润滑空压机标准，且主要针对制动系统较大排气量的主空压机，辅助空压机为无油空压机且排气量较小，不适用此标准。GB/T 33625—2017《机车、动车用全无油润滑往复活塞空气压缩机》，该标准仅为压缩机部件标准，缺少干燥器、散热器、过滤器、控制阀类部件以及配套管路等其他部件的技术要求，也没有整套辅助供风单元的相关技术要求。另外该标准检验要求比较简单，仅有性能试验、高低温和振动冲击试验要求，而且试验描述不够详细，可操作性不高，缺少气密性、电磁兼容、防护等级、振动烈度、绝缘耐压、防火、压缩空气质量、噪声、启动电流、转速和功率等检验要求，不能满足当前城市轨道交通车辆的设计、制造、检修维护和质量管控需求。

5 标准主要技术内容的论据或依据；修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比情况

5.1 标准主要技术内容的论据或依据

本标准规定了城市轨道交通车辆辅助供风单元的使用条件、结构型式、基本要求、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存等。本标准适用于城市轨道交通车辆升弓用辅助供风单元，其他用途的辅助供风单元可参照执行。

本标准的主要技术要求包括各部件技术要求、整机性能要求和试验方法，主要技术内容确定的依据如表2所示。

表2 主要技术内容确定依据

序号	主要技术内容	确定依据和理由
1.	6.1.8、6.1.10 辅助压缩机相关技术要求	根据行业批量成熟应用情况,确定辅助压缩机应为无油润滑方式,同时针对压缩机存在车下安装情况,提出曲轴箱应采用封闭式结构或有效防水防尘结构,提升活塞环、气缸等产品寿命和长期工作的可靠性。 电机绝缘等级要求参照 TB/T 2710 和 GB/T 33625 编制。
2.	6.1.6、6.2.2.2 寿命要求	依托系列化中国标准地铁列车和市域车项目简统成果以及辅助供风单元实际运用情况,本标准提出了整机寿命不低于 30 年,大修中期不低于 6 年的要求。同时对关键部件冷却器提出了承受脉冲次数不应少于 1×10^6 的寿命要求。
3.	6.1.3 防火要求	随着城市轨道交通车辆对防火的重视,本标准对辅助供风单元提出了非金属件防火性能应符合 EN 45545-2 的要求。
4.	6.1.4 环保要求	随着城市轨道交通车辆对环保要求的重视,本标准增加对辅助供风单元采用采用的材料的禁用限用物质应符合 TB/T 3139 的要求。
5.	6.2.1 辅助压缩机性能	容积流量、排气温度等指标参照 GB/T 33625 编制,比功率依据 GB 19153-2019 输入比功率执行。
6.	6.5.1、6.5.2 辅助供风单元性能要求	容积流量、排气压力、气密性等要求参照 T/CAMET 04004.5—2018 编制。
7.	6.5.9 噪声要求	参照TB/T 2710、GB/T 33625、T/CAMET 04004.5—2018 提出了噪声指标要求,并且根据产品实际试验结果对噪声指标进行了控制。
8.	6.5.15 温度保护要求	在实际运用中,由于在高温环境下或发生管路泄露的故障时,辅助供风单元持续工作时电机可能发生因过热情况而导致烧损的情况。本标准为此提出了电机内部设置温度保护的要求,并提出进行温度保护试验验证的要求,以确保在电机温度超出设定值时能够自动切断供电防止电机烧损事故发生。
9.	6.5.7 高低电压启动性能 7.14 高低电压启动试验	针对车辆蓄电池供电波动情况,尤其是列车较长时间停放后蓄电池电压降低情况,增加了高低电压启动性能要求,分别在DC 137.5 V和DC 77 V的工作电压下启动辅助供风单元确认其能否正常工作;此外为避免在低电压情况辅助供风单元的排气量下降过多导致充风时间过长,根据试验结果对DC77V条件下的最低排气量做了限定。
10.	6.5.8 空气质量要求 7.15 压缩空气质量试验	辅助供风单元出口压缩空气质量试验方法按GB/T 13277.3、GB/T 13277.4的规定执行。
11.	6.5.10 低温性能 7.17 低温试验	参照TB/T 2710、GB/T 33625、T/CAMET 04004.5—2018 提出低温启动性能。同时根据GB/T27505和产品试验结果提出了压力开关低温条件的切换值要求。
12.	6.5.11 高温运行性能 7.18 高温运行试验	参照TB/T 2710、GB/T 33625、T/CAMET 04004.5—2018 提出高温运行性能,为提高产品性能对压缩机排气温度和冷却器出口温度指标了限制。同时根据GB/T27505和产品试验结果提出了压力开关高温条件的切换值要求。
13.	6.5.13 振动烈度 7.20 机械振动烈度试验	按照GB/T 7777的规定编制确定了不同位置的振动烈度值,同时对振动测点位置进行了要求。
14.	6.5.14 连续运行性能 7.21 耐久试验	为提升干燥器服役性能,参照Q/CR315干燥器标准提出了连续工作100h的空气质量性能要求;同时连续工作500 h 性能要求参照TB/T 2710和GB/T 33625。

15.	6.5.17 电磁兼容性能 7.24 电磁兼容测试	依托系列化标准地铁列车项目的研制成果,对辅助供风单元根据GB/T 24338标准提出了传导发射、辐射抗扰度的较严格的指标要求,同时根据GB/T 24338标准提出了传导骚扰抗扰度、电快速瞬变脉冲群抗扰度、浪涌抗扰度、静电放电抗扰度、工频磁场抗扰度、电压暂降,短时中断和电压变化抗扰度满足GB/T 24338.1性能判据A要求,部分要求高于GB/T24338,以提升辅助供风单元的电磁兼容性能。
-----	------------------------------	--

5.2 修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比

无，本标准是首次制定。

6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

本标准的电磁兼容性试验按照 GB/T 24338 系列标准的相关要求执行，风源性能试验按照 TB/T 2711 中相关章节的规定执行；振动冲击按照 GB/T 21563 中相关章节的规定执行；噪声按照 ISO 2151，防火按照 EN45545 中相关章节的规定执行，环境试验按照 GB/T 2423 系列标准的相关要求执行。上述标准执行多年，试验方法均以得到验证。

根据城市轨道交通车辆升弓用辅助供风单元技术特点与发展，并结合实际应用情况本标准给出了明确的具体数值要求。根据型式试验报告“C23074011TRF1”“(2019)GTJ(JL)字第 W0846 号”“E201809068116-1”“2020WT0902”“(2023)JL 字第 R-MW0001 号”“(2019)JL 字第 R-YW0020 号”“C25014052TRF”等，辅助供风单元各项性能等均满足本标准中规定的技术要求，报告结论见下图。

表3 主要检验项目及对应试验报告

序号	检查项目	试验报告
1	辅助压缩机性能试验	图 1、图 2
2	辅助压缩机负荷试验	图 3、图 4
3	冷却器耐压试验	图 5
4	冷却器脉冲压力试验	图 6
5	冷却器盐雾试验	图 7
6	外观检查	图 8
7	气路控制功能试验	图 9
8	辅助供风单元容积流量试验	图 10
9	辅助供风单元气密性试验	图 11
10	辅助供风单元充风试验	图 11
11	接地试验	图 12
12	绝缘试验	图 12
13	耐压试验	图 13
14	温度保护试验	图 14
15	启动电流试验	图 15

16	功率测量	图 15
17	转速测量	图 15、图 16
18	高低电压启动试验	图 17
19	压缩空气质量试验	图 18
20	噪声试验	图 10
21	低温试验	图 20、图 21
22	高温运行试验	图 20、图 21
23	防护等级试验	图 22
24	机械振动烈度试验	图 23
25	耐久试验	图 24
26	冲击振动试验	图 25～图 31
27	电磁兼容测试	图 32～图 35
28	称重	图 36

检测报告

检测项目 013.无负荷试验		
方法描述 参照标准 TB/T 3281-2011 §4.1.1.2(Q/CR 340-2014), 测试程序如下: 接通电源(DC 110 V), 样品在无负荷工况下连续运转 1 h, 检查样品有无异常。		
判定要求 样品在无负荷工况下连续运转 1 h, 应无异常。		
测试结果		
样品型号	试验结果	试验判定
LKASDCZJ02	样品在无负荷工况下连续运转 1 h, 无异常。	合格



Fig.25 - 无负荷试验

图 1

检测报告

检测项目 014.800 kPa 排气压力连续试验		
方法描述 参照标准 TB/T 3281-2011 §4.1.1.2(Q/CR 340-2014), 测试程序如下: 接通电源(DC 110 V), 调节排气压力至额定工作压力 800 kPa, 连续工作 1.5 h, 检查样品有无异常。		
判定要求 样品在 800 kPa 排气压力下连续运转 1.5 h, 应无异常。		
测试结果		
样品型号	试验结果	试验判定
LKASDCZJ02	样品在 800 kPa 排气压力下连续运转 1.5 h, 无异常。	合格

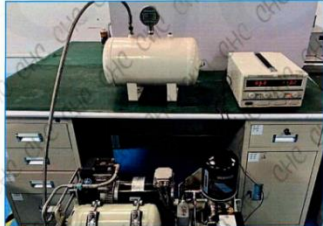


Fig.26 - 800 kPa 排气压力连续试验

图 2

检测报告

检测项目 015.最大排气压力连续试验		
方法描述 参照标准 TB/T 3281-2011 §4.1.1.2(Q/CR 340-2014), 测试程序如下: 接通电源(DC 110 V), 调节排气压力至 1000 kPa, 连续工作 0.5 h, 检查样品有无异常。		
判定要求 样品在 1000 kPa 排气压力下连续运转 0.5 h, 应无异常。		
测试结果		
样品型号	试验结果	试验判定
LKASDCZJ02	样品在 1000 kPa 排气压力下连续运转 0.5 h, 无异常。	合格



Fig.27 - 最大排气压力连续试验

图 3

检测报告

检测项目 016.650 kPa 排气压力启动试验		
方法描述 参照标准 TB/T 3281-2011 §4.1.1.2(Q/CR 340-2014), 测试程序如下: 接通电源(DC 110 V), 调节排气压力至 650 kPa, 操作样品在该排气压力下启动 10 次, 检查样品有无异常。		
判定要求 样品在 650 kPa 排气压力下启动 10 次, 应无异常。		
测试结果		
样品型号	试验结果	试验判定
LKASDCZJ02	样品在 650 kPa 排气压力下启动 10 次, 无异常。	合格



Fig.28 - 650 kPa 排气压力启动试验

图 4

产品名称	散热器	产品图号	AF00137005-02-01	芯体编号	5620231117234113	备注
试压操作	压力(1.2MPa)	时间(5分钟)	合格	不合格	操作者	试验日期
冷却器	1.2	23:31 - 23:36	✓		2023/11/27	

说明：试验结果栏有泄漏变形 打×，无泄漏变形 打✓

检验员：黄锦成

日期：2023年11月27日

散热器冲洗试验记录表

冲洗水压：0.26 MPa

产品名称	散热器	产品图号	AF00137005-02-01	芯体编号	5620231117234113	最后检验判定
操作规范要求	冲洗检测（要求筛网内无固体颗粒状物）					
芯体冲洗	正 反					合格 ✓ 不合格 ×
冲洗时间>20min 起止时间：	2次有 2次有 4次有 3次有 5次无 4次无					✓

操作者：陈立佳

检验员：黄锦成

日期：2023年11月28日

散热器烘干试验记录表

产品名称	散热器	产品图号	AF00137005-02-01	芯体编号	5620231117234113	检验判定
操作规范要求	烘干数据					
烘干热风温度	烘干时间	烘干热风温度	起、止时间	合格	不合格	×
100-120℃	2.5-3(h)	120℃	08:11-11:11	✓		

操作者：陈立佳

检验员：黄锦成

日期：2023年11月28日

图 5

湖南领标检测技术有限公司

NJHT82-01-04-001 冷却器检验报告

一、试验目的

为了验证 NJHT82-01-04-001 冷却器的耐压强度、疲劳寿命及可靠性。

二、试验要求

- 1、散热器及脉冲系统内液体压力变化：0MPa~1.0MPa；
- 2、试验温度：80℃；
- 3、试验次数：1000000 次；
- 4、循环压力周期示意图：

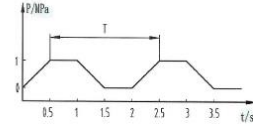


图 1：循环压力周期

三、试验过程

- 1、试验设备以及现场产品安装如图 2 所示。



图 2：试验设备以及现场产品安装

图 6

株洲时代金属制造有限公司检测中心
检验报告首页

产品名称	6063 样板	型号规格	3*80*80mm
委托单位	株洲时代金属制造有限公司（技术中心一）		
制造单位	株洲时代金属制造有限公司		
检验类别	委托检验	样品来源	客户送样
抽样日期	/	样品数量	3 个
生产日期/批	/	样品编号	201906057342-201906057344
样品到达日期	2019.06.05	样品尺寸形状	/
样品描述	覆盖层：表面化学氧化处理，白色；基体金属：6063 铝合金		
检验依据	1. GB/T 10125-2012《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》； 2.《金属机体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和样板的评级》； 3.《样板铜加速乙酸盐雾试验大纲》。		
判定依据	样板经过盐雾试验后达到 GB/T 6461-2002《金属机体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和样板的评级》9 级。		
检验项目	铜加速乙酸连续喷雾盐雾试验		
检验主要仪器设备	1.盐雾试验机 型号:SH-2010-AT 设备编号:JC-YB-YW-01 2.电子分析天平 型号:JA5003 设备编号:JC-YB-TP-01 3.氯化钠浓度计 型号:AU-300SC 设备编号:JC-YB-ND-03 4.便携试酸度计 型号:HI 99161 设备编号:JC-YB-PH-01 5.便携试电导率仪 型号:C520A-CN 设备编号:JC-YB-DDL-01		
检验地点	株洲时代金属制造有限公司检测中心	检验日期	2019.06.02-2019.06.12
检验结论	所检项目均按照检验依据、试验大纲进行，检验结果为 6063 样板 1、6063 样板 2、6063 样板 3 经过 72 小时试验后，均未达到 GB/T 6461-2002《金属机体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和样板的评级》9 级。		
备 注			

编制：张

审核：小

批准：王

图 7

检 测 报 告

检测项目	001.外观检查		
方法描述	参照标准 TB/T 2711-2015 §4.1，测试程序如下： ➢ 在自然光线下对样品的外观质量进行检查； ➢ 依据图纸对样品尺寸进行测量（尺寸图纸详见附录 2），未标注尺寸公差按 GB/T 1804-2000 中规定的 m 级执行。		
判定要求	➢ 样品应无机械损坏和变形、无明显的破损或缺陷； ➢ 电连接器表面涂覆层不应有露出基本金属的划痕和剥落； ➢ 对于易损坏的零部件（如连接器等）应当装有所规定的防护措施； ➢ 标识应完整、清晰；喷漆、设备标识及铭牌等应符合要求； ➢ 紧固件和管路连接应按规定力矩拧紧，并涂打防松标识； ➢ 样品尺寸应符合图纸要求。		
测试结果	1.外观检查		
样品型号	试验结果	判定	
LKASDCZJ02	➢ 样品无机械损坏和变形、无明显的破损或缺陷； ➢ 电连接器表面涂覆层无露出基本金属的划痕和剥落； ➢ 对于易损坏的零部件（如连接器等）装有所规定的防护措施； ➢ 标识完整、清晰；喷漆、设备标识及铭牌等应符合要求； ➢ 紧固件和管路连接按规定力矩拧紧，并涂打防松标识。	合格	

图 8

 QUALITY AIR SOLUTIONS	Article No. 9000-326-20/X Safety valve	Test report	No.:102
		Keywords:	
		Date:	23.11.2007
		Project:	
		Person in charge:	H. Humer
		Page 1 of 2	

1. Setting of a task

A safety valve from Durr has to be measured with the tone of thousands of times test in different environment temperature.

2. Summary

The safety valve can be released in continuous duty cycle as described below.

Type of safety valve	Spring type safety valve
Working medium	Air
Testing medium	Air
Working pressure	10bar
Set-pressure	±/-10%

3. Type plate data

Setting pressure				
Number of loops	temperature	10bar	10bar	10bar
10000	20°C	10.10	10.20	10.11
20000	-20°C	10.12	10.11	10.26
30000	-40°C	10.26	10.11	10.42
40000	20°C	10.25	10.29	10.20
60000	80°C	10.34	10.23	10.21



图 9



报告编号: C23074011TRF1

检测报告

检测项目: 004.公称容积流量测试			
方法描述			
参照标准 TB/T 2711-2015 §4.2, 测试程序如下:			
➢ 启动压缩机, 调节排气压力至额定工作压力(800 kPa), 稳定运转 30 min 后, 测量机组末端出气口容积流量;			
➢ 将压缩机出气口软管拆下连接至测试设备, 调节排气压力至额定工作压力(800 kPa), 稳定运转 30 min 后, 测量压缩机 (压缩空气不通过干燥器) 出气口容积流量。			
判定要求			
➢ 机组末端出气口流量应不小于 47.5 L/min;			
➢ 压缩机出气口的流量应不小于 50 L/min.			
测试结果			
样品型号	测试端口	容积流量 (L/min)	试验判定
LKASDCZ02	机组末端出气孔	51.3	合格
	压缩机出气口	52.5	

苏州创驰检测技术有限公司

苏州工业园区吴淞江新城山南路 70 号 70 Erren Mountain Road, New District, Suzhou, Jiangsu Province, PRC.
Tel: 86-512-66064766 E-mail: cs@chc-test.com 报告查询: <http://www.chc-test.com>
Report Template Revision Date: 01 June 2023 第 8 页 共 35 页

图 10



报告编号: C25014052TRF

检测报告

检测项目: 004.性能检查 (续)			
测试结果			
样品名称	检测项目	试验结果	试验判定
辅助供风单元	电机旋转方向检查	电机旋转方向与电机转向标识一致。	合格
	容积流量试验	排气压力: 0 kPa	
		83.4 L/min	
		排气压力: 800 kPa	
		43.8 L/min	
	充风时间测试	3 min 7 s	
	额定排气压力试验	800 kPa	
	气密性试验	风管、喇叭连接器、安全阀、干燥器和反吹电磁阀排污口处未产生气泡, 无泄漏。	
	MV 反吹电磁阀检查	MV 反吹电磁阀动作正常。	

Report Template Revision Date: 15 November 2024

第 11 页 共 39 页

图 11

(2019) GTJ (JL) 字第 W0846 号
共 16 页 第 10 页

国家铁路产品质量监督检验中心 LKAS080HT00 型辅助供风单元产品质量检测报告

序号	检测项目	技术要求	单位	检测结果	备注
				000#	
07	冲击振动试验	(4) 气密性试验	/	—	符合要求
		让机组运行 20 分钟以上, 在所有气路连接处上涂抹肥皂水或检漏液, 不应产生气泡, 无泄漏	/	—	
08	接地试验	环境温度: 24.5°C; 相对湿度: 46.5%; 大气压力: 100.8 kPa	/	—	
		电机接地端与箱体之间接地电阻: ≤50	mΩ	28.7	
		压缩机接地端与箱体之间接地电阻: ≤50		26.6	
		电磁阀接地端与箱体之间接地电阻: ≤50		27.5	
09	绝缘耐压试验	环境温度: 25.6°C; 相对湿度: 43.5%; 大气压力: 101.0 kPa	/	—	
		1. 绝缘电阻测试 (500V 兆欧表)	MΩ	365	
		DC 110V 回路金属与金属外壳之间: >100		—	
		2. 耐压试验	/	—	
		DC 110V 回路金属与金属外壳之间能承受: 50Hz, 1120Vrms, 历时 1min 的耐压, 无击穿或闪络现象	/	—	
		3. 耐压试验后绝缘电阻测试 (500V 兆欧表)	/	—	
		DC 110V 回路金属与金属外壳之间: >100	MΩ	365	

图 12



图 13



图 14



图 15

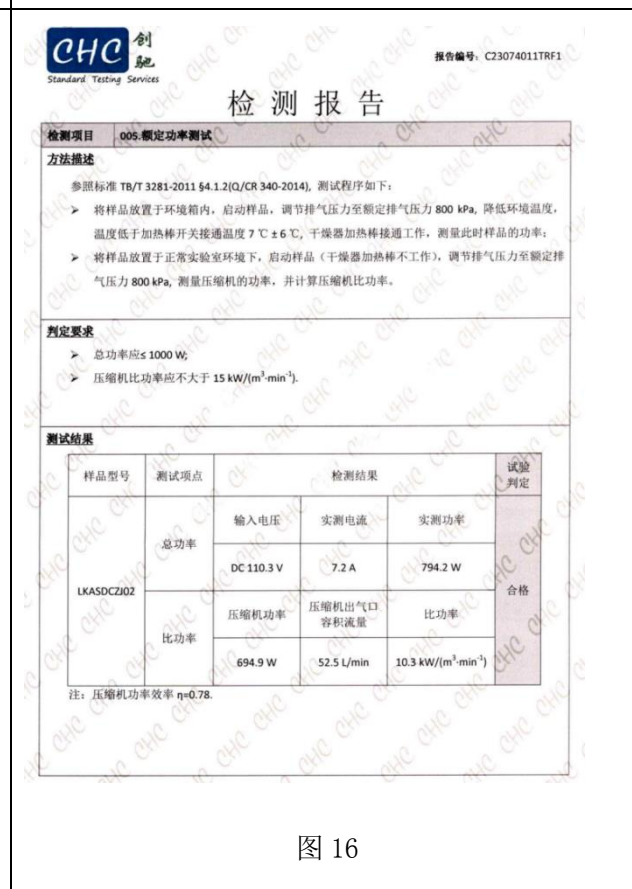


图 16

检测报告

检测项目 017.高低电压启动试验
方法描述

参照标准 TB/T 3281-2011 §4.1.1.2(Q/CR 340-2014), 测试程序如下:
接通电源(DC 110 V), 调节排气压力至 800 kPa, 断开电源, 将电源电压分别调至 DC 77 V、DC 137.5 V, 接通电源, 检查样品能否启动、工作有无异常。

判定要求

调节排气压力至 800 kPa, 输入 DC 77 V、DC 137.5 V 电压, 样品应能启动、工作无异常。

测试结果

样品型号	输入电压	试验结果	判定
LKASDCZ02	DC 77 V	样品正常启动, 工作无异常	合格
	DC 137.5 V	样品正常启动, 工作无异常	



Fig.29 - 低电压启动(DC 77 V)



Fig.30 - 高电压启动(DC 137.5 V)

图 17

检测报告

检测项目 002.压缩空气质量试验
方法描述

参照标准 ISO 8573-3:1999、ISO 8573-4:2019, 测试程序如下:

1.压力露点: 参照标准 ISO 8573-3:1999, 参数设定如下:

- 样品供以 DC 110 V 电压, 启动工作, 调节排气压力为 700 kPa, 保持正常运行状态;
- 标准测试工况下, 在样品出口端取样, 每隔 1 h 测量 1 次, 共测量 3 次, 结果取平均值;
- 采用电子法测量方法, 采样流量: 4 L/min, 时间: 5 min.

2.颗粒物含量: 参照标准 ISO 8573-4:2019, 参数设定如下:

- 样品供以 DC 110 V 电压, 启动工作, 额定工作压力为 800 kPa, 保持正常运行状态;
- 采用部分流采样法, 标准测试工况下, 在样品出口端采集, 每隔 1 h 采集 60 s, 共采集 3 次, 结果取平均值;
- 采用等动力取样方式, 采样流量: 2.83 L/min, 测量范围: 0.5 μm ~ 5 μm.

判定要求

空气质量(颗粒物含量、压力露点)应不低于 ISO 8573-1:2010 规定的 3-3 等级要求:

- 压力露点 ≤ -20 °C;
- 颗粒物含量: 直径 0.5 μm < d ≤ 1.0 μm, 颗粒含量 ≤ 90000 pc/m³; 直径 1.0 μm < d ≤ 5.0 μm, 颗粒含量 ≤ 1000 pc/m³.

测试结果

样品型号	检查项目	试验结果	判定
LKASDCZ02	压力露点 (°C)	-39.2	合格
	颗粒物含量 (pc/m ³)	40164	
		471	

图 18

1.3 检测结论

频率 Hz	检测结果									平均 声压级 dB(A)	声功 率级 dB(A)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
50	-0.22	-0.15	1.1	0.4	-0.43	-0.23	-0.59	-0.59	-0.31	-2.0	10.1
63	20.4	17.8	17.5	23.5	14.5	14.3	15.7	14.8	19.8	18.7	30.8
80	13.1	13.0	11.1	13.1	9.2	8.4	10.0	8.4	12.5	11.4	23.5
100	30.5	28.6	28.3	26.9	26.7	25.2	27.6	24.7	30.6	28.1	40.2
125	29.2	31.0	31.5	26.7	27.1	26.9	18.8	20.6	28.7	28.2	40.3
160	23.8	26.4	26.4	27.5	18.1	21.6	24.0	24.3	23.6	24.7	36.8
200	31.0	32.4	35.2	39.7	26.8	31.3	33.8	29.7	31.7	33.9	46.0
250	35.5	37.3	31.6	40.1	33.0	27.9	31.3	34.6	30.7	35.0	47.1
315	41.8	43.0	41.9	43.4	40.1	34.0	37.8	39.5	39.8	40.9	53.0
400	49.4	51.0	48.9	51.7	45.0	43.9	44.1	46.0	46.9	48.3	60.4
500	49.8	55.2	49.5	55.9	47.7	49.4	47.9	49.7	56.0	52.5	64.6
630	46.1	53.4	49.3	56.1	46.1	48.4	46.6	43.5	51.2	50.7	62.8
800	54.4	56.1	56.3	54.8	51.6	52.5	51.3	49.0	62.2	56.1	68.2
1000	57.2	57.3	59.9	57.1	55.6	56.1	57.4	52.3	62.6	58.1	70.2
1250	63.6	60.5	60.7	60.1	60.1	56.2	56.9	62.1	62.9	60.9	73.0
1600	60.8	63.1	63.4	64.0	58.0	59.1	59.6	58.9	63.6	61.7	73.8
2000	60.9	66.1	58.7	68.8	58.0	58.6	57.3	59.6	64.5	63.3	75.4
2500	59.3	55.9	57.2	56.1	52.4	56.1	53.5	52.4	59.8	56.6	68.7
3150	56.6	54.8	55.5	54.5	49.9	48.7	48.7	49.9	55.1	53.6	65.7
4000	56.2	57.2	55.3	59.3	50.8	48.9	51.5	53.0	56.7	55.4	67.5
5000	59.9	60.2	56.7	62.2	54.5	53.2	54.9	57.9	57.0	58.3	70.4
6300	57.3	55.5	54.9	58.2	55.3	51.6	52.1	54.0	56.4	55.5	67.6
8000	52.0	53.5	51.4	56.2	51.1	50.5	49.9	49.8	55.4	52.8	64.9
总值	69.0	72.4	69.6	70.7	65.8	67.1	66.1	65.7	71.5	69.3	81.4
评判	P										

背景噪声声压级: 16.6 dB(A).

图 19

检测报告

检测项目 007.高、低温试验
方法描述

参照标准 TB/T 3281-2011 §4.2.4.1、4.2.4.2(Q/CR 340-2014), 测试程序如下:

➤ 高温试验:

- 1.将样品置于+40 °C 环境下不少于 2 h, 试验工作电压为 DC 110 V, 调节排气压力为 800 kPa, 在+40 °C 环境下连续运转 2 h, 测量样品的排气温度;
- 2.将样品置于+70 °C 环境下不少于 2 h, 试验工作电压为 DC 110 V, 调节排气压力为 800 kPa, 在+70 °C 环境下连续运转 10 min, 测量样品的排气温度以及停机后样品冷却到高于试验温度 2 °C 的时间;

➤ 低温试验: 将样品置于-40 °C 环境下低温存放 16 h, 试验工作电压为 DC 77 V, 调节排气压力为 800 kPa, 检查样品能否正常启动, 连续运转 1 h 无异常。

判定要求

- 高温试验: +40 °C 环境下, 样品应能连续运转 2 h 无异常; +70 °C 环境下, 样品应能连续运转 10 min 无异常;
- 低温试验: 样品应能正常启动并连续运转 1 h 无异常。

测试结果

样品型号	环境温度		试验结果	试验判定
LKASDCZ02	+40 ℃	运行检查	样品连续运行 2 h 无异常	合格
		排气温度	45.4 ℃	--
	+70 ℃	运行检查	样品连续运行 10 min 无异常	合格
		排气温度	72.3 ℃	--
		停机后, 机头自然冷却到高于试验温度 2 ℃ 的时间	18 min 12 s	
		-40 ℃	启动正常, 连续运转 1 h 无异常	合格

图 20

检测报告

检测项目 007.高、低温试验(续)

测试图片

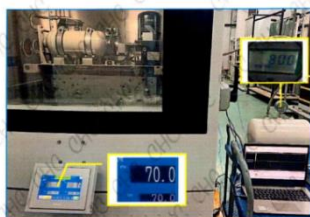


Fig.4- 高温试验(70 °C)

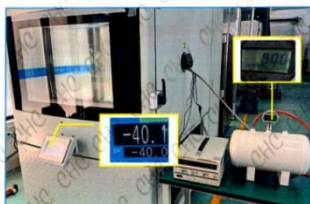


Fig.5- 低温试验(-40 °C)

图 21

检测报告

检测项目 009.防护等级试验

方法描述

参照标准 GB/T 4208-2017 中防护等级 IP54 进行试验, 测试程序如下:

> 预处理: 压缩机泵头、干燥器加热棒进线口和消音器、连接器进线口、电磁阀进线口、机组出气口处进行封堵处理;

IP5X	防止接近危险部件	探棒长度: 100 mm ± 0.2mm; 探棒直径: 1° mm; 挡球直径: $\phi 35$ mm ± 0.2 mm; 试验用力: 1 N ± 0.1 N.
	防固体异物试验	粉尘: 滑石粉; 落尘方式: 垂直落尘; 样品内部与试验箱压差为 2 kPa; 粉尘用量: 每立方米的试验箱容积 2 kg 粉尘; 试验持续时间: 8 h.
IPX4	防水试验	淋水角度: 与垂直方向 ± 180° 范围内淋水; 喷嘴到试样表面的距离: 300 mm ~ 500 mm; 水流量: $10 \times (1 \pm 5\%)$ L/min; 试验持续时间: 至少 5 min.

判定要求

压缩机电机、干燥器加热棒、电磁阀、连接器防护等级应满足 IP54 的要求。

测试结果

部件名称	试验结果	试验判定
干燥器	试样表面无探棒可通过的开口或间隙; 防尘试验后, 试样内部无粉尘侵入; 防水试验后, 试样内部无水进入。	合格
电磁阀	试样表面无探棒可通过的开口或间隙; 防尘试验后, 试样内部无粉尘侵入; 防水试验后, 试样内部无水进入。	
连接器	试样表面无探棒可通过的开口或间隙; 防尘试验后, 试样内部无粉尘侵入; 防水试验后, 试样内部无水进入。	
压缩机	试样表面无探棒可通过的开口或间隙; 防尘试验后, 试样内部无粉尘侵入; 防水试验后, 试样内部无水进入。	
检测环境条件: 温度: 24℃, 相对湿度: 61%, 大气压力: 101.1kPa; 试验用水温度: 22.3℃.		

图 22

检测报告

检测项目 003.振动强度试验

方法描述

参照标准 GB/T 7777-2021, 测试程序如下:

将样品牢固的安装试验台上, 分别在样品 4 个安装点 X、Y、Z 方向安装测量传感器, 启动样品, 调整排气压力至额定排气压力(800 kPa), 测量样品正常工作时的机械振动强度, 取最大值为样品的机械振动强度。

判定要求

样品机械振动强度应小于 25 mm/s。

测试结果

样品型号	测试方向	振动强度 (mm/s)	试验判定
LKASDCZ02	X	1.2	合格
	Y	2.3	
	Z	1.7	

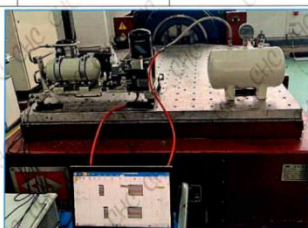


Fig.2- 振动强度试验

图 23

检测报告

检测项目 010.500 h 连续试验

方法描述

参照标准 TB/T 3281-2011 §4.2.4.4(Q/CR 340-2014), 测试程序如下:

样品出气口接 25 L 风缸, 调整限压阀使风缸压力保持在 800 kPa, 进行 5 min 运行和 5 min 停机工作, 累计工作 500 h, 检查在试验过程中样品有无泄漏和异常现象, 并测定实际容积流量、排气温度、电功率、压缩机比功率、噪声、机械振动强度及压缩空气品质。

注: 干燥器属于易损件, 试验后更换干燥器后进行压缩空气品质试验。

判定要求

试验中, 应无非常泄漏和异常现象; 试验后, 容积流量、电功率、压缩机比功率、噪声、机械振动强度及压缩空气品质应符合技术要求。

测试结果

样品型号	检测项目		试验结果	试验判定	
LKASDCZ02	工作状态检查		试验中,无泄漏和异常现象	合格	
	容积流量	机组末端出气孔	49.6 L/min	合格	
		压缩机出气口	52.3 L/min		
	排气温度		42.6 ℃	合格	
	总功率		785.3 W		
	压缩机比功率		10.4 kW/(m ³ ·min ⁻¹)	合格	
	噪声	测量表面平均声压级 L _p	76.2 dB(A)		
		声功率级 L _w	84.4 dB(A)		
	机械振动强度	X	1.4 mm/s	合格	
		Y	1.9 mm/s		
		Z	1.5 mm/s		
	压力露点		-27.8 ℃	合格	
	空气品质	颗粒物含量	0.5 μm < d ≤ 1.0 μm		36513 pc/m ³
			1.0 μm < d ≤ 5.0 μm		

图 24

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验

方法描述

参照标准 GB/T 21563-2018 进行振动冲击试验, 试验等级按 1 类车体安装 B 级进行:

1) 模拟长寿命试验:
试验总持续时间为 15 h, 三个相互垂直的轴向上分别进行 5 h, 试验严酷等级和频率范围按 Table1 规定进行。

2) 冲击试验:
对被试样品施加 18 次冲击, 应在垂直、横向、纵向 3 个轴向分别进行正向、反向各 3 次冲击, 试验严酷等级按 Table2 规定进行。

3) 功能随机振动试验:
每个轴向持续时间至少 10 min, 试验严酷等级和频率范围按 Table1 规定进行。

Table1 - 功能随机振动试验/模拟长寿命试验条件

功能随机振动试验	模拟长寿命试验 (加速度比例系数取 7.93)
垂直 频率: 5 Hz ~ 150 Hz; 功率谱密度: 0.0301 (m/s ²)/Hz; r.m.s: 1.01 (m/s ²); 斜率: -6 dB/oct.	频率: 5 Hz ~ 150 Hz; 功率谱密度: 1.857 (m/s ²)/Hz; r.m.s: 7.91 (m/s ²); 斜率: -6 dB/oct.
横向 频率: 5 Hz ~ 150 Hz; 功率谱密度: 0.0060 (m/s ²)/Hz; r.m.s: 0.45 (m/s ²); 斜率: -6 dB/oct.	频率: 5 Hz ~ 150 Hz; 功率谱密度: 0.366 (m/s ²)/Hz; r.m.s: 3.51 (m/s ²); 斜率: -6 dB/oct.
纵向 频率: 5 Hz ~ 150 Hz; 功率谱密度: 0.0144 (m/s ²)/Hz; r.m.s: 0.70 (m/s ²); 斜率: -6 dB/oct.	频率: 5 Hz ~ 150 Hz; 功率谱密度: 0.901 (m/s ²)/Hz; r.m.s: 5.51 (m/s ²); 斜率: -6 dB/oct.

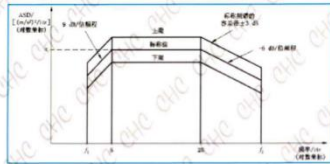


Fig.12 - ASD 频谱

图 25

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验 (续)

方法描述

Table2 - 冲击试验条件

冲击方向	冲击波形	峰值加速度 A (m/s ²)	持续时间 D (ms)
垂直	半正弦	30	30
横向		30	30
纵向		50	30

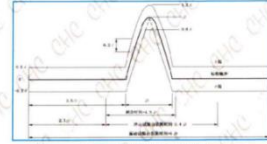


Fig.13 - 冲击试验容差范围

4) 试验后, 接通电源(DC 110 V), 调节排气压力至额定工作压力 800 kPa, 连续工作 1.5 h, 检查样品有无异常。

判定要求

试验后, 样品不应产生裂纹、机械损伤, 紧固件应无松动, 零部件应无脱落, 功能应正常; 样品在额定排气压力 800 kPa 下连续工作 1.5 h, 应无异常。

测试结果

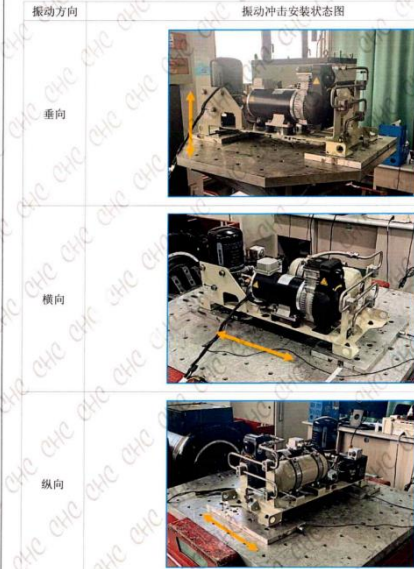
样品型号	试验结果	试验判定
LKASDCZ02	1.模拟长寿命试验后, 样品未产生裂纹、机械损伤, 紧固件无松动, 零部件无脱落, 功能正常; 2.冲击试验后, 样品未产生裂纹、机械损伤, 紧固件无松动, 零部件无脱落, 功能正常; 3.功能随机振动试验中, 样品功能正常; 试验后, 样品未产生裂纹、机械损伤, 紧固件无松动, 零部件无脱落, 功能正常; 4.试验后, 样品在 800 kPa 排气压力下连续工作 1.5 h, 无异常。	合格

图 26

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验 (续)

测试图片—安装状态



注: “→”振动台激振方向, 振动序列为: 垂直、横向、纵向依次进行。

图 27

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验 (续)

测试图片—振动图谱

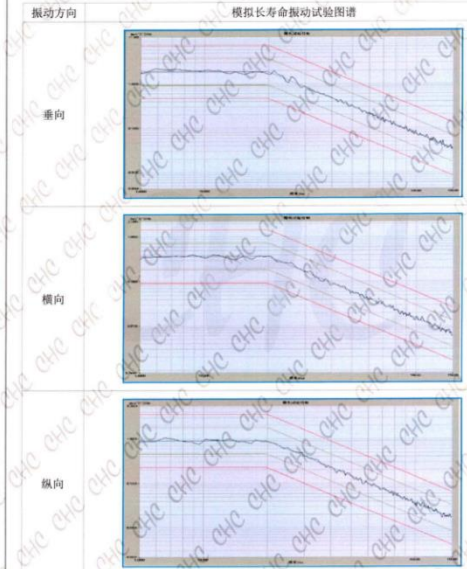


图 28

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验 (续)

测试图片—冲击试验图谱

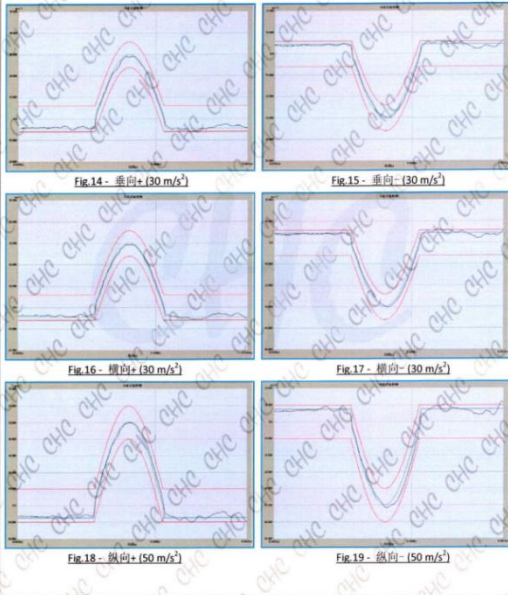


图 29

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验 (续)

测试图片—振动图谱

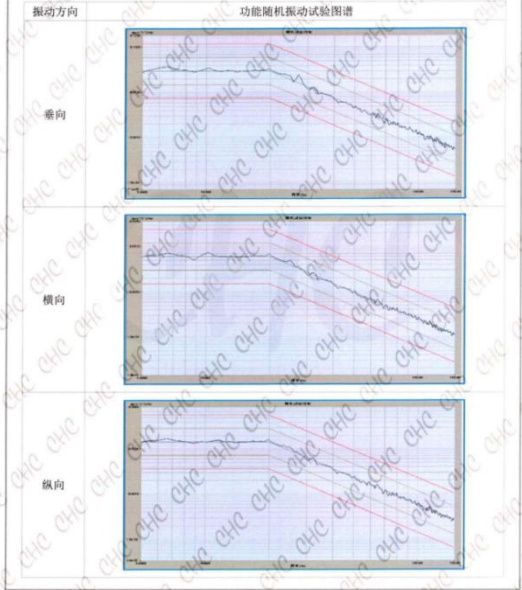


图 30

检测报告

检测项目 011.冲击和振动试验 (续)

测试图片—试验后

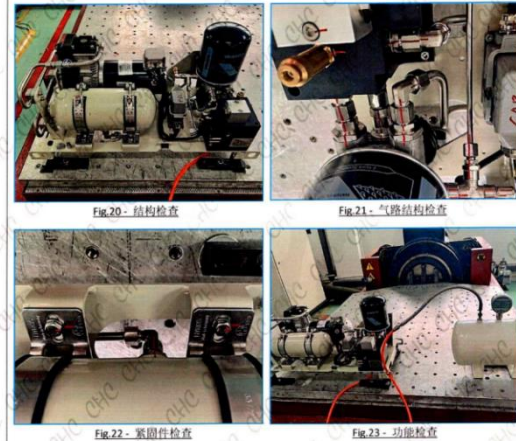


图 31

检测报告

报告编号: E201809068116-1

客户单位 (委托单位): 天津联利思科技发展有限公司
客户地址: 天津西青区学府工业园智道1号恒通企业港E32

报告中的样品描述

样品名称:

空压机

规格/型号:

TS80D

检测单位:

广州广电计量检测股份有限公司

样品接收时间:

2018-09-19 检测时间: 2018-11-29

检测依据/要求:

EN 50121-3-2:2016《铁路设施电磁兼容性第3-2部分:机车车辆设备》
\$7 传导骚扰试验
\$7 辐射骚扰试验

检测结果:

符合

编制 陈达宇

审核 张世波

批准

广州广电计量检测股份有限公司

签发日期: 2018年12月13日

备注说明: (a) / P - 测试; (b) / F - 失败; (c) / N - 不适用; (d) / - 不适用; (e) / - 不适用

* 本报告仅对委托方负责, 报告无检测单位检验检测专用章无效, 报告修改无效, 报告复印无效, 对检测报告若有异议, 应于收到报告之日起十五天内向检测单位提出, 检测报告中数据仅用于科研、教学、内部质量控制等目的。

图 32

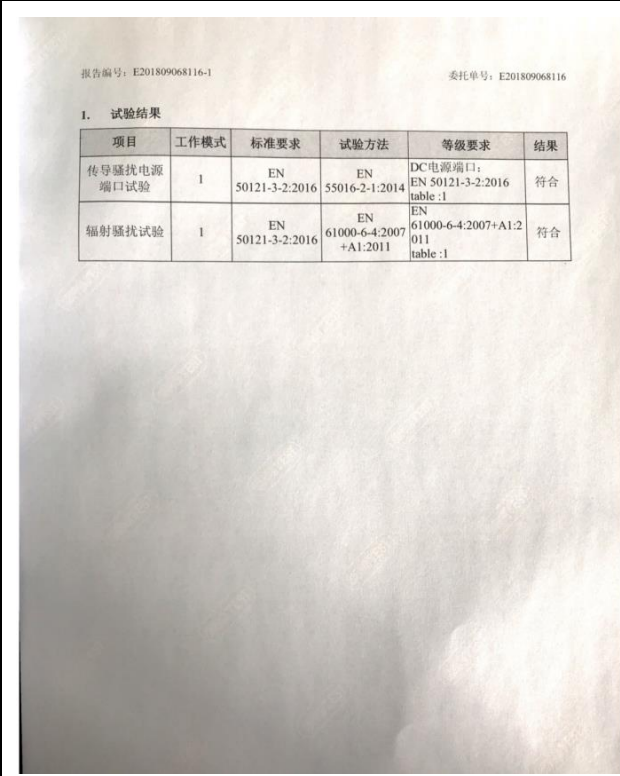


图 33

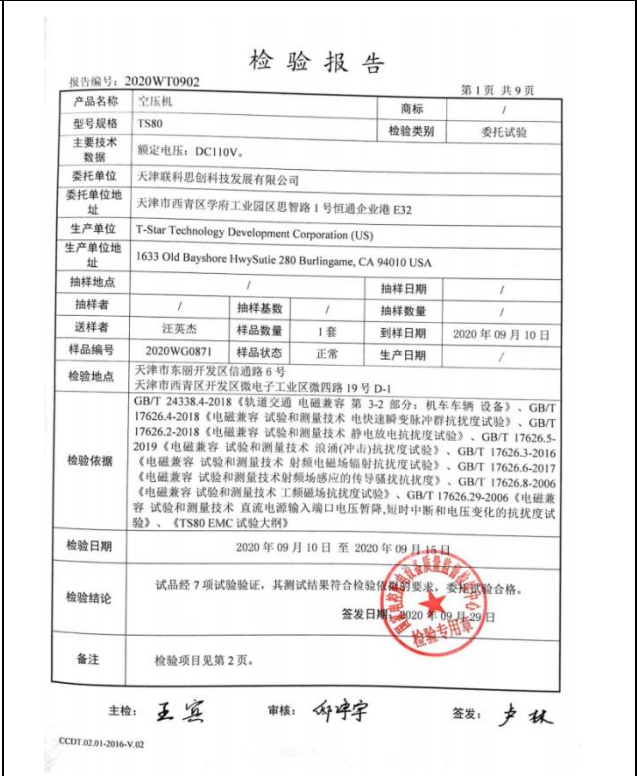


图 34



图 35

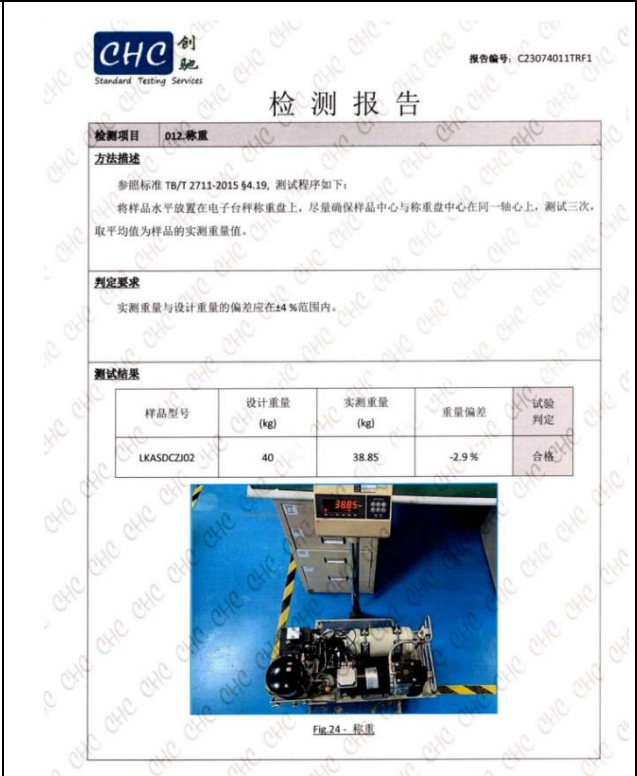


图 36

图 1 辅助供风单元型式试验报告

6.2 综述报告

本标准对于城市轨道交通车辆辅助供风单元的功能和性能技术要求、试验方法、检验规则等作出了详细规定。系列化标准地铁列车项目在总结既有产品经验基础上对辅助供风单元进行了统型和规范，并开展了产品制造和试验，2022年项目结题后已经在40多个项目上批量实施，同时产品在既有项目上多年生产和应用过程中积累了大量的数据。本标准编制过程中，在性能参数的制定、试验项目的确定上，参考了各单位的制造、检验和运用数据，并进行了规范。

6.3 技术经济论证

城市轨道交通车辆辅助供风单元由于缺乏完善成体系的技术标准，同时辅助供风单元的供货企业数量较多且技术水平存在参差不齐的情况，采用的零部件质量各异，各主机企业采用的辅助供风单元型式和技术要求也不相同，缺乏统一的技术和检验标准。编制本标准将有利于提高车辆质量安全技术水平，通过制定标准统一、规范的辅助供风单元标准，可以形成标准化、规模化设计与生产模式，统一检验要求，将进一步降低生产制动和试验成本，具有较可观的经济和社会影响。

6.4 预期的经济效益

辅助供风单元的全套型式检验费用约10多万，本标准发布后将规范行业内各项的检验要求，对于不同的市场项目，产品制造商和车辆制造企业可以采用统一的检验报告，降低重复试验费用。同时通过规范子部件和整机的性能要求，行业内的辅助供风单元产品质量和性能将得到提升，有利于降低故障率和检修费用。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

无。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准为新制定，为进一步推进标准的执行及宣贯，主要采取如下措施：

- 1) 标准发布后，积极开展标准宣贯工作；
- 2) 编制组联合中国中车各主机企业、辅助供风单元制造企业积极推动在地铁车辆新造和检修过程中引用该标准；
- 3) 进一步用实际工程效益验证技术要求及试验方法的合理性。

10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

无。