

团 体 标 准

T/CI 883—2025

新能源汽车高电压电子冷却水泵 技术要求

Technical requirements for high voltage electronic cooling pumps
for new-energy vehicles

2025-01-20 发布

2025-01-20 实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语及定义 2

4 技术要求 3

 4.1 通用规则 3

 4.2 尺寸及外观 3

 4.3 基本性能 3

 4.4 可靠性要求 4

 4.5 环境适应性 5

 4.6 电气安全性能 6

 4.7 电磁兼容性 7

 4.8 通讯要求 8

5 试验方法 8

 5.1 水泵总成试验条件 8

 5.2 基本性能试验方法 8

 5.3 可靠性试验方法 8

 5.4 环境适应性试验方法 9

 5.5 电气及安全性能试验方法 11

 5.6 电磁兼容性（EMC）试验 13

 5.7 设计更改试验 13

6 检验规则 13

 6.1 合格文件及标记 13

 6.2 抽样检查及类别 13

7 标志、包装、运输、贮存 15

 7.1 信息标志 15

 7.2 包装标志 15

 7.3 包装 16

 7.4 运输规定 16

 7.5 贮存 16

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。

本文件由江苏凯迪航控系统股份有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：江苏凯迪航控系统股份有限公司、无锡凯迪罗特增压器有限公司、上海谷然汽车电子有限公司、无锡市凯浩精密机械有限公司、中山氢林能源科技有限公司、威晟汽车科技（宁波）有限公司。

本文件主要起草人：谢云臣、施永强、蔡俊、周浩、余琛、王大运、邱传政、胡建华、邴黎明、戴宏鸣、田卫胜。

本文件为首次发布。

新能源汽车高电压电子冷却水泵技术要求

1 范围

本文件规定了新能源汽车高电压电子冷却水泵的技术要求、试验方法、检验规则、信息标志、包装、运输及贮存等要求。

本文件适用于各种有冷却需要的设备、设施、系统所采用的高电压电子冷却水泵。应用范围包括新能源汽车的电动汽车电力系统、氢燃料电池系统等以及其他设备、设施、系统等。

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的必不可少的条款。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 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2423.34 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Z/AD:温度/湿度组合循环试验
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3214 水泵流量的测定方法
- GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级
- GB/T 5171.21 小功率电机 第21部分：通用试验方法
- GB/T 7021 离心泵名词术语
- GB/T 10069.1 旋转电机噪声测定方法及限值 第1部分：旋转电机噪声测定方法
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 13007 离心泵 效率
- GB/T 17626（所有部分） 电磁兼容 试验和测量技术
- GB/T 28046.1 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定
- GB/T 28046.2 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷
- GB/T 28046.3 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷
- GB/T 28046.4 道路车辆 电气及电子设备的环境条件及试验 第4部分：气候负荷
- GB/T 30038 道路车辆 电气电子设备防护等级（IP代码）
- GB/T 30512 汽车禁用物质要求
- JB/T 8126.2 内燃机 冷却水泵 第2部分：总成 试验方法
- JB/T 8126.9 内燃机 冷却水泵 第9部分：电动冷却水泵

3 术语及定义

GB/T 7021 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高电压电子冷却水泵 high voltage electronic cooling pumps

采用 DC 250V~1000V 电压供电的液力加压装置。

注：电子冷却水泵总成由水泵（泵体叶轮泵盖）、电机、控制器三部分组成。其工作介质通常是水和多种添加剂组成的混合液体。

3.2

流量 flow

在单位时间内泵出口输送出的液体体积。用符号 Q 表示。单位为 L/min、L/h、 m^3/h 。

3.3

扬程 water-lift

单位质量的液体通过水泵时所获得的有效能量增加值与重力加速度之比，或表述为出口总水压头与入口总水压头的代数差。用符号 H 表示。单位为 m、kPa、Pa、Bar。

3.4

原动机功率 prime mover power

输入动力给水泵的驱动电机功率。单位为 kW、W。

3.5

性能曲线 performance curve

表示电子水泵工作能力的曲线，能够表征在一定转速下，水泵的扬程、功率、效率与流量之间的关系。

3.6

原动机标识 prime mover identification

标注出的原动机防护等级、所使用插接件正负极等。

3.7

输出功率 output power

单位时间内流过水泵的液体介质所获得的有效能量，也称有效功率，用符号 P_e 表示。

$$P_e = \rho g Q H \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

ρ ——液体介质的密度；

g ——重力加速度， 9.8m/s^2 。

3.8

输入功率 input power

单位时间内水泵从电机获得的能量，即电机输入的功率；用符号 P 表示。

$$P=UI\cdots\cdots\cdots (2)$$

其中， U 、 I 分别为电压、电流。

3.9

水泵总效率 total efficiency of water pump

电子水泵的输出功率与电机端输入功率之比，也称机组效率；用符号 η 表示。

$$\eta=P_e/P*100\%\cdots\cdots\cdots (3)$$

电子水泵总效率为水泵效率 η_b 和电机（含控制器）效率 η_e 之积，即：

$$\eta=\eta_b*\eta_e\cdots\cdots\cdots (4)$$

4 技术要求

4.1 通用规则

电子冷却水泵及零部件应按照规定程序批准的产品图样和技术文件制造。产品图样或有关技术文件应规定产品在标定转速下的流量、扬程等性能指标要求以及高电压下零部件的安全要求。

4.2 尺寸及外观

4.2.1 尺寸要求

水泵总成尺寸应符合产品图样要求。

4.2.2 外观及标识

水泵总成及其零部件外观均不得有缩孔、气孔、锈蚀、毛刺、磕碰伤、飞边、变形开裂等缺陷，密封面上无划痕，密封圈沟槽圆角光滑，不应有飞边毛刺。

标识铭牌应固定牢靠，文字、数字、符号标识清晰。

4.3 基本性能

4.3.1 工作环境及储存环境

水泵总成的工作及储存环境应满足如下要求：

- a) 工作温度：-40℃~+95℃；
- b) 相对湿度：≤90%；
- c) 储存温度：-50℃~+125℃。

4.3.2 性能

水泵总成额定工作电压及性能参数应符合如下要求：

- a) 电机额定工作电压等级为 DC 350V，DC 550V，DC 750V；或者与客户商定；
- b) 电子水泵额定点的流量、扬程等性能指标应符合产品图样及技术要求；
- c) 电子水泵总效率满足 GB/T 13007 的规定；
- d) 电子水泵水利性能指标按照 GB/T 3216 确定偏差，并进行 1~3 级分级。

4.3.3 气密性

气密性能满足如下两项之一即认为合格：

- a) 采用静态耐压试验法（相对环境压力 250 kpa），泄露产生的压力降≤0.3 kpa/min；
- b) 采用浸入式试验法，不得出现连续气泡。

4.3.4 噪声

噪声限值按照 GB/T 10069.1 执行；若有特殊要求则按照设计相关要求进行。

4.3.5 其他

如果水泵采用金属材料叶轮时，应考虑气蚀性能。

4.4 可靠性要求

4.4.1 耐久性能

耐久试验后，水泵应能轻松平稳转动，无损坏或泄漏现象。在试验台架上检测，水泵能正常停启。

4.4.2 随机振动

振动试验后，检测有无损坏、变形和紧固部分的松动现象，性能应符合 4.3.2 性能参数及 4.3.3 气密性要求。

4.4.3 机械冲击

机械冲击试验后性能复检，指标应满足 4.3.2 条性能要求。

4.4.4 耐压强度

水泵总成密封性耐外部压力≥0.4MPa。

4.5 环境适应性

4.5.1 高、低温存储性能

4.5.1.1 总成经 125℃保温 96 h，恢复常温后，性能应满足 4.3.2 要求。

4.5.1.2 总成经-50℃保温 96 h，恢复常温后，性能应满足 4.3.2 要求。

4.5.2 高低温工作性能

按照 5.4.2 进行高低温性能实验，所有动作及功能应符合设计要求。

4.5.3 热冲击性能

热冲击试验后检查，要求机械结构无损坏、变形和紧固部分的松动现象；性能应符合 4.3.2 性能参数要求。

4.5.4 热交变循环性能

按照 5.4.4 进行热交变循环试验，结束后性能复检，指标应符合 4.3.2 性能参数要求。

4.5.5 湿热循环性能

按照 5.4.5 进行湿热循环试验，结束后性能复检，指标应符合 4.3.2 性能参数要求。

4.5.6 防护等级

按照 5.4.6 进行防护等级测试，要求符合防护等级 IP67。

4.5.7 盐雾试验

按照 5.4.7 进行盐雾试验，要求水泵外表面涂层无明显锈蚀；性能应满足 4.3.2 性能参数要求。

4.5.8 化学腐蚀试验

按照 5.4.8 进行耐化学腐蚀试验后检验，要求：

- a) 与冷却液接触的部件不应有明显的腐蚀现象；
- b) 叶轮轴等运动副零件磨损量应符合设计文件要求；
- c) 试验后性能应满足 4.3.2 性能参数要求。

4.5.9 低温冷启动试验

按照 5.4.9 进行低温冷启动试验，试验后性能应满足 4.3.2 要求；试验过程中，不得有启动异常现象。

4.5.10 禁用限用物质

按照 GB/T 30512 规定执行。铅 < 1000 mg/kg；汞 < 1000 mg/kg；镉 < 100 mg/kg；六价铬(镀层 ≤ 0.02 mg/kg，基材 < 1000 mg/kg；多溴联苯 < 1000 mg/kg；多溴二苯醚 < 1000 mg/kg；石棉不得检出。

4.6 电气安全性能

4.6.1 插接件安全性

满足设计要求，正确装配，导通良好；不应有错位、短路和断路现象。

4.6.2 绝缘电阻

常温状态下，电机定子绕组对机壳的绝缘电阻 $\geq 20\text{M}\Omega$ ；驱控器动力端子、信号端子与外壳之间，以及动力端子与信号端子之间的绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ 。

4.6.3 导电率

导电率 $\leq 5\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

4.6.4 接触电流

接触电流 $\leq 5\text{mA}$ 。

4.6.5 空转保护

在缺水空转时，水泵在一定的时间 ($\leq 120\text{ s}$) 内自动降低转速至停止运行；加水、重启后水泵可以正常运行，且性能指标仍能满足出厂要求。

4.6.6 过流(载)保护

当水泵电机电流超出允许最大电流值时，电机能自动降低转速，直至停止运行。当异常条件被处理后再次启动，水泵可以正常运行，且性能指标仍能满足出厂要求。

4.6.7 欠压保护

电源电压低于设定的最低工作电压值（一般为额定电压的 75%）时，水泵停机保护；电源电压恢复到高于设定的最低工作电压值时，水泵能正常运行。

4.6.8 超压保护

电机应满足在允许的最高工作电压值（一般为额定电压的 135%）范围内的耐压性能要求；电源电

压高于允许最高工作电压时，水泵停机保护；电源电压恢复到最高工作电压值以下时，水泵能正常运行。

4.6.9 电源电压瞬态变化

电源电压瞬降时部分系统功能不能满足规定要求，但是试验后所有功能能自动恢复正常，满足 GB/T 28046.1 中定义的 B 级要求，存储器功能应满足 A 级。

4.6.10 电源电压缓升缓降

电源电压缓升或缓降，水泵在定义的正常工作电压范围内都能正常工作，达到 GB/T 28046.1 中定义的 A 级；电源电压在非工作电压范围时，水泵电气系统不工作，但是电源电压回到正常范围后能恢复正常工作，即达到 GB/T 28046.1 中定义的要求 D 级。

4.6.11 叠加交流电压

直流供电为波纹电压时，水泵在定义的正常工作电压范围内能正常工作，达到 GB/T 28046.1 中定义的 A 级。

4.6.12 反向电压

GB/T 28046.1 中定义的 C 级。

4.6.13 材料的阻燃性

电子水泵属于新能源汽车三电系统的子系统，其材料的阻燃性应满足 GB/T 2408 规定的水平燃烧 HB 级，垂直燃烧 V0 级。

4.6.14 启停耐久性能

进行 34.5 万次试验循环，试验过程中及试验后水泵应能正常启动、工作和停止。

4.7 电磁兼容性

4.7.1 电磁干扰（EMI）类：

- a) 瞬态传导发射；
- b) 电磁辐射发射；
- c) 电磁传导发射。

4.7.2 电磁敏感性（EMS）类：

- a) 电磁辐射抗扰度（BCI）；
- b) 电磁辐射抗扰度（ALSE）电波暗室法；
- c) 电源线瞬态传导抗扰度；

- d) 信号线瞬态耦合抗扰度;
- e) 便携式发射机抗扰度;
- f) 静电放电。

4.8 通讯要求

电子水泵与上位机的通讯方式采用 CAN+、CAN2.0 及以上版本协议, 比特率 500kbps, 或采用根据客户要求双方商定采用的其他通讯协议。

5 试验方法

5.1 水泵总成试验条件

在具体试验项目中, 若无特殊规定, 则应遵循下述实验条件:

- a) 环境条件: 温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$; 湿度 0~90%; 大气压力 86 kpa~106 kpa;
- b) 试验介质: 水与冷却液按照 1:1 混合的介质;
- c) 试验电压: 根据产品的设计要求确定, 250V~1000V;
- d) 试验装置: 采用的通用试验台或专用试验台符合应 JB/T 8126.2 的规定, 电气参数测试仪器仪表须符合 GB/T 5171.21 中 4.3 的规定。

5.2 基本性能试验方法

5.2.1 性能试验

按照 JB/T 8126.2 执行。将水泵置于试验台架上, 接通进、出水口, 调整电源电压至水泵额定工作点, 启动水泵运转, 测量输入电压、电流, 进、出水口的压力、温度及流量, 水泵流量测量按照 GB/T 3214 执行, 扬程根据进、出水口的压力值计算。绘制水泵的流量-扬程 (Q-H)、流量-电流等性能曲线。

5.2.2 气密性试验

以下两种方法可以选择其一进行。

- a) 将排净冷却液体的水泵安置于密封性试验台上, 水泵叶轮室内通入压缩气体, 试验压力不小于 250 kpa (相对压力)。压力平衡时间 10 s, 静态测量;
- b) 将水泵浸入水中, 通入 250 kpa 压缩空气检测。

5.2.3 噪声试验

噪声仪的拾音器置于水泵 45° 斜上方, 距水泵中心 1 m, 且拾音器距周围障碍物的距离均不小于 1 m, 以减少声波反射影响。测试时, 背景噪声应比被测装置噪声低 10 db 以上, 测试水泵在规定电压额定运行时的噪声值, 判别是否符合 GB 10069.1 的要求。

5.3 可靠性试验方法

5.3.1 耐久试验

环境温度为室温；测试用介质温度： $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；高压电子水泵以额定工况下连续运转 3000 h；试验结束后，检查水泵轴承转动的平稳性和密封性能；目测叶轮轮毂与衬套的结合面是否有裂纹，观察其结合处有无松动现象。测试水泵性能是否符合 4.3.2 要求。其他按照 JB/T 8126.9 执行（设计图样有明确规定的除外）。

5.3.2 随机振动试验

按照 GB/T 28046.3 规定方法进行测试。频率：随机频率；加速度：功率谱密度 PSD；振动时间：3 个坐标轴方向各 22 h。

5.3.3 机械冲击试验

按照 GB/T 28046.3 规定方法进行测试。机械冲击试验条件：沿 3 个坐标轴方向振动加载；冲击加速度：8 g；冲击次数：30 次。

5.3.4 耐压强度试验

将水泵总成安置于测试台密封容器中，水泵应低于液面 20 cm 以上，水泵进出水口密封或接出容器之外。在容器液面上方通入压缩气体，试验压力不小于 0.4 MPa，压力平衡时间 10 s，静置测试时间 5 s。完成后检查水泵内腔有无液体自外部渗入。

5.4 环境适应性试验方法

5.4.1 高/低温存储试验

5.4.1.1 高温存储试验

将水泵总成置于高、低温试验箱中，温度升至 $+125^{\circ}\text{C}$ ，保温 96 h，取出放置 2 h 后，按照 5.2.1 试验，判定性能是否符合 4.3.2 要求。

5.4.1.2 低温存储试验

将水泵总成置于高、低温试验箱中，温度降至 -50°C ，保温 96 h，取出常温放置 2 h 后，按照 5.2.1 试验，判定性能是否符合 4.3.2 要求。

5.4.2 高/低温性能试验

参考 GB/T 28046.4 规定方法进行。将水泵安装于高、低温试验箱中，接通介质、电，安装与测试方位与装车一致。试验箱分别设定到最高工作温度 100°C 、最低工作温度 -40°C 。启动水泵在规定的转速范围内负载运行，连续运行时间按技术文件规定（不少于 24 h）执行。在运行过程中，应历经启动、停止、正反转、最低空载转速、额定转速等不同工况，在此过程中，检查水泵的动作及功能是否准确无误。

5.4.3 热冲击试验

将水泵总成置于 125℃环境中保温 4 h，无电气操作，再将测试件在 10 s 内取出放置在-50℃环境中，再保温 4 h，循环 30 次。完成后取出放置 2 h 复检。试验完成后机械结构无损坏、变形和紧固部分的松动现象；测试完成后在室温下进行功能参数测试，判断性能是否符合 4.3.2 及 4.3.3 要求。

5.4.4 热交变循环试验

试验最低环境及介质温度-40℃，最高环境及介质温度+100℃，在每种状态下恒温时间 1 h，改变至另一温度。温度变化率：1/min~2℃/min，循环次数 50。工作模式：按照额定转速、标定扬程条件运行。

5.4.5 湿热循环试验

按照 GB/T 2423.34 中 Z/AD 的规定进行试验。

设定试验箱温度 a 为 25℃±3℃，温度 b 为 65℃±3℃，湿度 95%；介质温度 25℃。循环次数为 10 次。将水泵按照额定工况运行并按照图 1 进行测试。

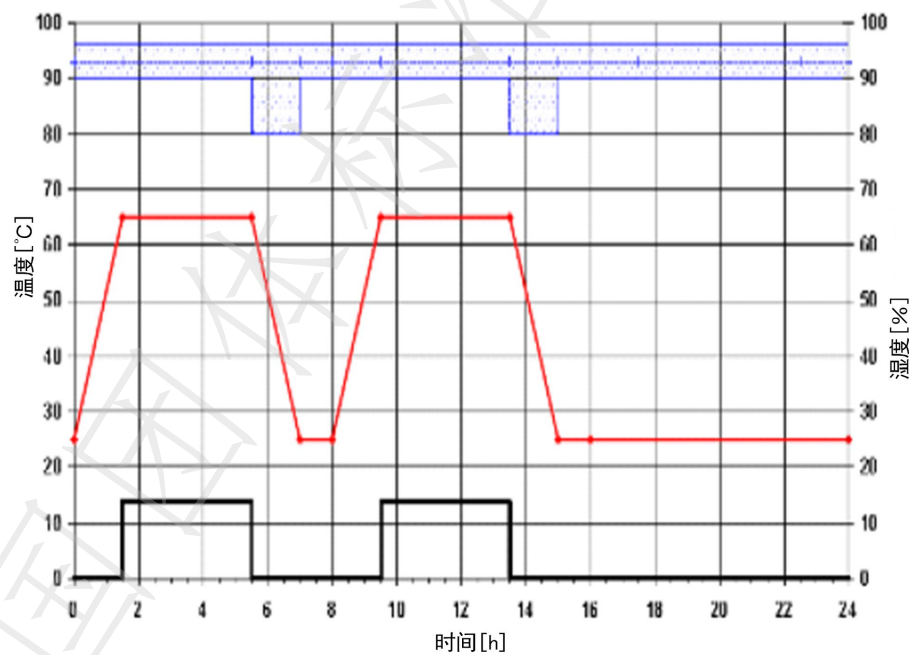


图 1 湿热循环试验线路图

5.4.6 防护等级测试

按照 GB/T 30038 规定进行防护试验，判定是否符合防护等级 IP67 或以上。

5.4.7 盐雾试验

按照 GB/T 10125 的规定进行。放置于盐雾箱试验时间 480 h。中间检查 240 h，结束后进行最终检查，判定性能参数是否符合 4.3.2 及 4.3.3 要求。

5.4.8 耐化学腐蚀试验

该试验在水泵额定工况下进行：

- 采用冷却介质，温度控制范围： $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；介质中加入如下浓度的电离子： $\text{Cl}^{-} 300 \text{ ppm}$ ； $\text{SO}_2^{-2} 100 \text{ ppm}$ ； $\text{Cu}^{+2} 10 \text{ ppm}$ ；
- 试验循环：在额定工况下，连续运转 8 h，再停机 16 h 为 1 个循环；共计进行 167 个循环；
- 试验完成后，进行检验。

5.4.9 低温冷启动试验

将水泵安装于 -40°C 恒温试验箱中，接通介质、电，安装与测试方位与装车一致。连续放置 96 h，每间隔 1 h 启动水泵 1 次，稳定运转 3 s 后停止。要求：试验后复检，判定性能及密封性是否满足设计要求；试验过程中，观察是否有启动异常现象。

5.5 电气及安全性能试验方法

5.5.1 插接件安全性测试

采用万用表等仪器对插接件是否有导通、短路和断路问题进行检测。

5.5.2 绝缘电阻测试

在常温状态下，万用表测量机壳与电器端子之间的阻值。

5.5.3 导电率测试

- 按照图 2 方式建立测试系统。将水箱 1 中的介质液体通过泵加压，流过加热器、温度传感器、被测零部件和流量计，测量流过被测零部件的流量和温度。试验时要求液体完全充满整个被测部件。

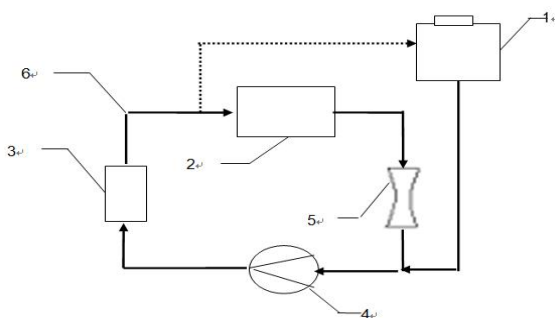


图 2 导电率测试系统

1—水箱 2—被测部件 3—加热器 4—泵 5—流量计 6—温度传感器

- b) 试验应在完全清洁的条件下进行,环境温度须保持在 $18^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$,湿度不超过 70%,测试液体温度为 $78^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$,流量为额定流量 $\pm 5\%$ L/min;测试时间 ≥ 15 min。试验之后,应立即测量测试液体(78°C)的电导率。

5.5.4 接触电流测量

采用符合国标的接触电流测试仪测量,要求 $\leq 5\text{mA}$ 。

5.5.5 空转保护试验

将水泵置于无水状态下上电,观察运行状况。水泵应处于电流低于 0.5A 的低速运行状态,且水泵进入低速运行 120 s 后停机,进入保护状态。若 120 s 内电流恢复正常,则退出低速状态,正常工作。

5.5.6 过流(载)保护试验

以下两种方法均可选用。

- a) 水泵上电后,增加水泵负载,使电机电流超出允许最大电流值,观察水泵运行情况;
b) 水泵上电后,将电机短路,水泵停机保护。短路排除 5 s 后,恢复正常运行,则符合合格要求。

5.5.7 欠压保护试验

电源电压低于设定的最低工作电压值(一般设为额定电压的 75%)时,水泵应停机保护,再调至高于设定的最低工作电压值时,水泵能恢复正常运行。

5.5.8 超压保护试验

电源电压高于设定的最高工作电压值(一般设为额定电压的 135%),测试水泵电气系统是否有击穿现象,同时观察水泵是否进入停机保护状态;再调至低于设定的最高工作电压值时,水泵能恢复正常运行。

5.5.9 电源电压瞬态变化试验

按照 GB/T 28046.2 要求执行。

5.5.10 电源电压缓升缓降试验

按照 GB/T 28046.2 要求执行。

5.5.11 叠加交流电压试验

按照 GB/T 28046.2 要求进行。

5.5.12 反向电压试验

按照 GB/T 28046.2 要求进行。

5.5.13 材料的阻燃性试验

按照 GB/T 2408 规定的方法执行，分别进行水平燃烧和垂直燃烧试验。

5.5.14 启停耐久试验

该试验是在电子水泵启动、额定工况、停机三种状态下进行变动循环，以考核水泵的启停可靠性。试验环境温度为常温，介质为配比的冷却液，试验时介质温度为 $90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。试验方法：接入试验电压，将水泵通电启动，转速由 0 升至额定转速，负荷也达到额定负荷，在此额定工况持续运转 2 s，之后断电停机，转速降至 0，在此停机阶段停留 3 s，再进入下一个循环。试验循环共进行 34.5 万次（根据 10 年 30 万千米计算，每天启停 6 次）。试验过程中观测水泵是否能正常启动、工作和停止。

5.6 电磁兼容性（EMC）试验

按照 GB/T 17626 进行。

5.7 设计更改试验

新产品研制或有重大设计更改时应重新进行性能试验和相关耐久性试验。

6 检验规则

6.1 合格文件及标记

每台水泵应经质量检验部门检验合格并签发合格证后方可入库和出厂。

6.2 抽样检查及类别

6.2.1 抽样检查

应按 GB/T 2828.1 规定进行抽样检查。

6.2.2 检验类别

对总成产品的检验内容及类别见表 1。

表 1 检验内容及类别

序号	检验内容	检验要求	检验方法	检验比例	检验类型
1	尺寸要求	4.2.1	量具检具	抽检	出厂检验/验收检验/型式试验
2	外观标识	4.2.2	目视	全检	出厂检验/验收检验/型式试验
3	总成性能要求	4.3.2	5.2.1	全检	出厂检验/验收检验/型式试验
4	静态气密性要求	4.3.3	5.2.2	全检	出厂检验/验收检验/型式试验
5	噪声要求	4.3.4	5.2.3	抽检	验收检验/型式试验
6	耐久性能	4.4.1	5.3.1	抽检	验收检验/型式试验
7	耐振动性能	4.4.2	5.3.2	抽检	验收检验/型式试验
8	耐冲击性能	4.4.3	5.3.3	抽检	验收检验/型式试验
9	耐压力性能	4.4.4	5.3.4	抽检	验收检验/型式试验
10	高、低温存储性能	4.5.1	5.4.1	抽检	验收检验/型式试验
11	高、低温工作性能	4.5.2	5.4.2	抽检	验收检验/型式试验
12	耐热冲击性能	4.5.3	5.4.3	抽检	验收检验/型式试验
13	耐热交变循环性能	4.5.4	5.4.4	抽检	验收检验/型式试验
14	耐湿热循环性能	4.5.5	5.4.5	抽检	验收检验/型式试验
15	防护等级	4.5.6	5.4.6	抽检	验收检验/型式试验
16	耐盐雾腐蚀试验	4.5.7	5.4.7	抽检	验收检验/型式试验
17	耐化学腐蚀试验	4.5.8	5.4.8	抽检	验收检验/型式试验
18	低温冷启动试验	4.5.9	5.4.9	抽检	验收检验/型式试验
19	插接件安全性	4.6.1	5.5.1	抽检	验收检验/型式试验
20	绝缘电阻	4.6.2	5.5.2	抽检	验收检验/型式试验
21	导电率	4.6.3	5.5.3	抽检	验收检验/型式试验
22	接触电流	4.6.4	5.5.4	抽检	验收检验/型式试验
23	空转保护功能	4.6.5	5.5.5	抽检	验收检验/型式试验
24	过流（载）保护功能	4.6.6	5.5.6	抽检	验收检验/型式试验
25	电源欠压保护功能	4.6.7	5.5.7	抽检	验收检验/型式试验
26	电源超压保护功能	4.6.8	5.5.8	抽检	验收检验/型式试验
27	电源电压瞬态变化	4.6.9	5.5.9	抽检	验收检验/型式试验

表 1 检验内容及类别（续）

序号	检验内容	检验要求	检验方法	检验比例	检验类型
28	电源电压缓升缓降	4.6.10	5.5.10	抽检	验收检验/型式试验
29	叠加交流电压	4.6.11	5.5.11	抽检	验收检验/型式试验
30	反向电压	4.6.12	5.5.12	抽检	验收检验/型式试验
31	材料阻燃性能	4.6.13	5.5.13	抽检	验收检验/型式试验
32	启停耐久性能	4.6.14	5.5.14	抽检	验收检验/型式试验
33	电磁兼容性	4.7	5.6	抽检	验收检验/型式试验

6.2.3 型式试验要求

在以下情况时要求进行型式试验：

- a) 新品开发投产鉴定；
- b) 前次型式试验之后满 24 个月；
- c) 相关国家标准修改，提出了新的要求。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 信息标志

每台水泵产品在明显部位应标明如下信息：

- a) 供应商名称或商标、零件号；
- b) 水泵的转速、流量、扬程、额定电压、功率、重量；
- c) 水泵的旋向、符合国标低压警示标签要求；
- d) 软件版本号码；
- e) 生产日期及批次等可追溯性标准；
- f) 水泵说明书应说明接线柱的含义、安装要求、注意事项。

7.2 包装标志

7.2.1 单个包装附有产品合格证

产品合格证应包含如下信息：

- a) 零件名称和型号；
- b) 使用车型和机型；
- c) 检验日期及检验员代号；
- d) 制造厂名称等信息。

7.2.2 包装箱外表面信息

包装箱外标签应标明如下信息：

- a) 零件名称和型号；
- b) 适用车型或机型；
- c) 执行标准号；
- d) 制造厂名称（中英文）、地址、商标、电话、邮编、传真；
- e) 出厂日期；
- f) 数量、“防潮”“小心轻放”等标志；
- g) 包装箱尺寸：长（mm）×宽（mm）×高（mm）；
- h) 重量。

7.3 包装

产品包装应符合如下要求：

- a) 单个水泵包装盒应结实、牢固、包装盒内附有出厂检验合格证；
- b) 多个水泵共同包装时，每箱总重量不超过 25 kg；
- c) 经供需双方协商，亦可采用其他特殊包装或简化包装方法；
- d) 包装应具有防潮措施。

7.4 运输规定

在正常的运输过程中水泵产品不致损腐蚀、碰伤。如有特殊要求需经供需双方商定。

7.5 贮存

电子水泵应贮存在干燥通风无腐蚀性物质的清洁仓库内，妥善保管。
