

团 体 标 准

T/CEC 528—2021/T/CSEE 0281—2021

电动汽车充换电设施运维服务 评价规范

Specification of electric vehicle charging/battery swap infrastructure
operation and maintenance service assessment

2021-06-29发布

2021-10-01实施

中国电力企业联合会
中国电机工程学会

发 布

团体标准
电动汽车充换电设施运维服务
评价规范

T/CEC 528—2021/T/CSEE 0281—2021

*

中国电力出版社出版、印刷、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

*

2022年5月第一版 2022年5月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1.25印张 43千字

*

统一书号 155198·4182 定价 32.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电机工程学会官方微信



155198.4182

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
4.1 资质要求	1
4.2 服务质量信誉	1
4.3 运维人员管理	1
4.4 运维工器具管理	2
4.5 备品备件管理	2
4.6 安全与应急管理	2
4.7 信息化管理	2
5 运维流程	2
5.1 运维服务总体流程	2
5.2 接受服务委托	3
5.3 实施运维服务	3
5.4 运维资料管理	4
5.5 服务质量监控与持续改进	4
6 运维服务过程质量	5
6.1 巡视	5
6.2 维护	5
7 设施运维质量	6
7.1 充电设施运维质量	6
7.2 换电设施运维质量	6
7.3 辅助配套设施运维质量	7
8 星级评价方法	7
8.1 评价方式	7
8.2 评分准则	7
8.3 分数计算	7
8.4 综合评价	8
附录 A（资料性） 电动汽车充换电设施运维人员岗位职责	10
附录 B（资料性） 电动汽车充换电设施运维服务流程	11
附录 C（资料性） 电动汽车充换电设施运维服务评分	12
参考文献	18

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。

本文件由中国电力企业联合会电动汽车充电设施标准化技术委员会（NEA/TC 3）、中国电机工程学会智慧用能与节能专业委员会提出、归口并负责解释。

本文件起草单位：国网电动汽车服务有限公司、北京创拓国际标准技术研究院有限责任公司、南方电网电动汽车服务有限公司、国网（北京）新能源汽车服务有限公司、国网湖南电动汽车服务有限公司、国网（山东）电动汽车服务有限公司、许继电源有限公司、特来电新能源股份有限公司、万帮数字能源股份有限公司、国网智慧能源交通技术创新中心（苏州）有限公司、国网广汇（上海）电动汽车服务有限公司、国网商用电动汽车投资有限责任公司、国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司。

本文件起草人：赵宇、刘慧文、吴尚洁、郑为佳、迟永宁、许爱东、叶健诚、吴珊、何飞、余翹、张琪、朱盛开、张健、王计朝、肖建平、李向奎、韩海伦、郭亚、李宏庆、耿学文、夏岩松、海晓涛、华陈君、张灿雄、赵贺雍、唐玮、王震、张东磊、王士涛、王伟、朱卫东、胡宏卫、曹曦、徐兵、李昊、陈彬、李之鹏、李小龙、张海涛、王剑英、叶谦、狄辉、唐旄、华晓杰。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心、中国电机工程学会标准执行办公室（北京市白广路二条1号，100761）。

电动汽车充换电设施运维服务评价规范

1 范围

本文件规定了电动汽车充换电设施运维服务的基本要求、运维流程、运维服务过程质量、设施运维质量和星级评价方法。

本文件适用于电动汽车充换电设施和辅助配套设施的运维服务评价。

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 18487.1—2015 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 19596—2017 电动汽车术语

GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语

T/CEC 367—2020 电动汽车交换电设施运维人员培训考核规范

3 术语和定义

GB/T 19596—2017 和 GB/T 29317 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

充换电设施运维服务商 charging/battery swap infrastructure operation and maintenance service provider

依据充换电运维服务委托方的要求，提供电动汽车充换电设施运维服务的责任主体。

4 基本要求

4.1 资质要求

充换电设施运维服务商应具备必要资质开展电动汽车充换电设施运维服务，资质应满足以下要求：

- a) 主体为合法注册的独立法人；
- b) 工商注册经营范围至少包含电动汽车充换电设施服务或维护；
- c) 满足 GB/T 19001 中管理能力的要求。

4.2 服务质量信誉

充换电设施运维服务商应具有良好的服务质量信誉，近3年以内未出现重大事故。

4.3 运维人员管理

4.3.1 充换电设施运维服务商应根据运维服务要求配备运维人员，运维人员工作岗位职责见附录 A。充换电设施运维服务商应明确岗位职责、工作流程，并制定岗位操作规程。

- 4.3.2 运维人员数量应与运维工作量相适应，每名运维人员不应承担 3 种及以上工作岗位职责。
- 4.3.3 运维人员上岗前应进行岗位技能培训和安全生产教育，考核通过后方可上岗。充换电设施运维服务商应组织运维人员开展定期培训。
- 4.3.4 充换电设施运维服务商宜组织运维人员按照 T/CEC 367—2020 的规定进行培训与考核评价。
- 4.3.5 充换电设施运维服务商应确保运维人员满足法律法规准入性资质与强制性监管要求。

4.4 运维工器具管理

- 4.4.1 充换电设施运维服务商应根据实际运维需求和运维人员数量配备运维工器具。
- 4.4.2 充换电设施运维服务商应当建立适当的运维工器具使用和管理措施，并建立运维工器具台账。
- 4.4.3 运维工器具应指定专人保管，并定期进行维护保养。
- 4.4.4 安全、计量工器具应按规定的试验周期进行检定或校准，经过确认符合要求的运维工器具方可使用。

4.5 备品备件管理

- 4.5.1 充换电设施运维服务商应制定备品备件管理制度，建立备品备件台账，明确备品备件管理流程和责任人，满足运维工作的实际需求。
- 4.5.2 充换电设施运维服务商应确保运维人员能够及时、快速获取备品备件。充换电设施运维服务商应常备所有特殊类备品备件。

注：特殊类备品备件是指损坏后会严重影响电动汽车充换电设施安全运行的器件。

- 4.5.3 充换电设施运维服务商应监控备品备件的领取、使用和更替情况，并形成可追溯的记录。
- 4.5.4 备品备件应妥善保管，定期开展功能、性能验证与质量核查，按管理流程及时开展更新和替换工作。

4.6 安全与应急管理

- 4.6.1 充换电设施运维服务商应建立运维服务安全管理制度，有效应对安全风险或事件的发生，确保人员安全、设备安全和环境安全。
- 4.6.2 充换电设施运维服务商应设置安全管理团队，保证安全与应急工作所必需的资源投入，以及管理工作的正常运转。
- 4.6.3 充换电设施运维服务商应设置符合安全标准的场地防护设施及安全工具。
- 4.6.4 充换电设施运维服务商应识别危险因素和安全隐患，定期开展安全检查，采取保证运维服务安全的组织措施和技术措施。
- 4.6.5 充换电设施运维服务商应建立消防安全管理制度，定期对消防设施和器材进行检查、维护与保养。
- 4.6.6 充换电设施运维服务商应建立突发事件应急管理机制，制定相应的应急预案，并和其他社会资源建立应急联动机制。

4.7 信息化管理

充换电设施运维服务商应建立完善的信息化管理系统，通过信息化的功能实现高效的运维人员管理、运维工器具管理、备品备件管理及安全与应急管理。

5 运维流程

5.1 运维服务总体流程

运维服务流程应包括接受服务委托和实施运维服务。接受服务委托流程见附录 B 中的图 B.1，实施运维服务流程见附录 B 中的图 B.2。

5.2 接受服务委托

5.2.1 签订协议

充换电设施运维服务商应与委托方就提供运维服务签订书面商业合同或授权的协议文件。

5.2.2 确认运维要求

充换电设施运维服务商应确认设施运维要求，能够编制或提供电动汽车充换电设施运维要求文件。电动汽车充换电设施运维要求文件应符合协议文件以及法律法规、技术规范、标准和委托方相关的要求，计及充电设施运行状况和气候、环境变化情况。电动汽车充换电设施运维要求文件应至少包含以下内容：

- a) 运维服务设施范围；
- b) 运维服务技术资料；
- c) 运维服务工作职责；
- d) 运维服务周期及方式。

5.2.3 技术交底

5.2.3.1 充换电设施运维服务商应根据电动汽车充换电设施运维要求文件，与委托方沟通并进行技术交底。充换电设施运维服务商应获取或使用技术交底资料并具备随时备查条件。技术交底资料应至少包括以下内容：

- a) 设施基本信息；
- b) 关键器件技术信息；
- c) 建设安装施工及竣工验收资料；
- d) 设施技术说明及操作说明。

5.2.3.2 充换电设施运维服务商应在技术交底资料的获取、使用及保管等环节建立并实施资料管理措施，并确保运维服务的所有参与人员能够充分理解技术交底资料。

5.2.4 现场勘验

5.2.4.1 充换电设施运维服务商在实施运维服务前应进行现场勘验。现场勘验应至少包括以下内容：

- a) 确认电动汽车充换电设施运维服务范围与技术交底资料一致；
- b) 对可能严重影响运维的关键环节实施现场核查验证；
- c) 记录现场勘验结果。

5.2.4.2 现场勘验结果如不符合运维要求文件和技术交底资料，充换电设施运维服务商应与委托方或相关方沟通并考虑采取以下措施：

- a) 修改运维要求文件；
- b) 补充技术交底资料。

5.2.4.3 经现场勘验并采取措施后，仍严重影响电动汽车充换电设施运维服务的正常开展时，充换电设施运维服务商应按照相关文件约定另行处理。

5.3 实施运维服务

5.3.1 充换电设施运维服务商应具备开展巡视和维护的工作能力。

5.3.2 充换电设施运维服务商应针对巡视和维护工作，编制作业指导书、工作手册等运维资料，为运维人员提供必要的资源保障，记录实施运维服务的过程和结果。

5.3.3 充换电设施运维服务商开展巡视工作应满足以下要求：

- a) 充换电设施运维服务商依据运维要求文件开展日常巡视工作。
- b) 充换电设施运维服务商应以场站为单元，安排运维人员全面了解设施的运行情况。
- c) 运维人员在巡视工作中发现设施缺陷、异常、故障，出现危及设施安全的施工情况、外力破坏等情形，应开展维护工作。
- d) 有人值守电动汽车充换电站巡视次数不应低于每日一次，自助式电动汽车充换电站巡视次数不应低于每三个月一次。

5.3.4 充换电设施运维服务商开展维护工作应满足以下要求：

- a) 充换电设施运维服务商根据巡视工作情况、充换电服务用户投诉及其他相关文件规定的情形，依据运维要求文件和运维资料，安全、高效地开展维护工作。
- b) 每次维护工作应安排一组运维人员，每组人员一般不少于两人。
- c) 维护工作完成后，应根据设施的运行情况开展维护性测试。
- d) 维护工作时间应符合运维要求文件规定，设施维护响应时间不应超过 12 h。

5.4 运维资料管理

5.4.1 运维资料一般包括标准规范、工作手册、作业指导书及各类技术资料与工作记录报告等文件。

5.4.2 充换电设施运维服务商应建立运维资料编制、获取、修改、保管与使用的管理制度。

5.4.3 运维资料应由专人负责保管，实施资料存档管理，定期检查运维资料管理制度执行情况。

5.5 服务质量监控与持续改进

5.5.1 自我评价

5.5.1.1 充换电设施运维服务商应组织开展运维服务评价工作，对运维服务进行监控、测量、分析和改进。

5.5.1.2 充换电设施运维服务商应通过监控和测量获得的数据和信息，并利用分析结果实施评价。评价方面应至少包含以下信息：

- a) 运维资料内容的有效性；
- b) 运维服务过程的符合性；
- c) 运维服务管理的规范性；
- d) 运维服务目标的完成情况；
- e) 运维服务改进的需求。

5.5.1.3 充换电设施运维服务商的自我评价工作不应少于每年 1 次，并形成评价报告。

5.5.2 客户评价

5.5.2.1 充换电设施运维服务商应定期收集客户反馈信息，评测客户满意度。

注：客户包括现场充换电服务用户、充换电设施运维服务委托方及其他相关方等。

5.5.2.2 充换电设施运维服务商的客户评价工作不应少于每年 1 次，并形成评价报告。

5.5.3 持续改进

5.5.3.1 充换电设施运维服务商应积极接受外部信息，实时收集运维服务过程的不符合信息，分析原因，制定处理方案。

5.5.3.2 充换电设施运维服务商应分析自我评价及客户评价的结果，制定改进措施，并对改进措施进行跟踪、复查和验证。

6 运维服务过程质量

6.1 巡视

6.1.1 运维人员应具备运维服务范围内电动汽车充换电设施巡视能力，应能根据作业指导书等运维资料要求开展巡视工作。

6.1.2 充电设施巡视过程质量应由下列内容的完整性与准确性评价：

- a) 充电设施外观检查与结果记录；
- b) 充电设施内部检查与结果记录；
- c) 接地、防雷等安全性检查与结果记录；
- d) 充电设施充电功能检查与结果记录；
- e) 充电连接器、直流充电模块、充电控制器和防尘网等关键器件检查与结果记录。

6.1.3 换电设施巡视过程质量应由下列内容的完整性与准确性评价：

- a) 换电设施外观检查与结果记录；
- b) 换电设施内部检查与结果记录；
- c) 接地、防雷等安全性检查与结果记录；
- d) 换电设施换电功能检查与结果记录；
- e) 电池箱、电池架、充电连接器、直流充电模块和换电机器人等关键器件检查与结果记录。

6.1.4 辅助配套设施巡视过程质量应由下列内容的完整性与准确性评价：

- a) 建筑物和相关辅助设施检查与结果记录；
- b) 消防及视频监控检查与结果记录；
- c) 充换电站电缆沟、车道等周边环境检查与结果记录；
- d) 各类标识标示检查与结果记录。

6.2 维护

6.2.1 异常诊断

运维人员应具备异常诊断能力，能够熟练掌握相关的专业知识和操作技能，按照作业指导书区分不同类型异常，根据异常现象状况使用合理方法排查诊断，正确识别充换电设施故障异常原因和潜在隐患。

6.2.2 异常处理

6.2.2.1 一般要求

运维人员应能根据异常等级开展故障恢复或器件更换工作。

6.2.2.2 故障恢复

运维人员应能结合运维资料对异常状况进行技术评估，采取针对性的重启、功能复归、异常清除、调整修复等操作，排除电动汽车充换电设施运行故障。

6.2.2.3 器件更换

运维人员应能按照作业指导书的操作要求，确定并开展针对性的器件更换工作。运维人员应具备更换特殊类备品备件的安装调试能力。

6.2.4 维护性测试

运维人员应具备维护性测试的工作能力，并根据运维要求文件和运维资料开展维护性测试。维护性测试项目应符合 GB/T 18487.1—2015 的规定，至少包括以下内容：

- a) 绝缘电阻测试；
- b) 接地电阻连续性测试。

7 设施运维质量

7.1 充电设施运维质量

充电设施运维质量应满足以下要求：

- a) 充电设施现场信息应与技术要求书中的充电位置、充电设施数量及状态信息一致；
- b) 充电设施的充电功能应正常；
- c) 直流充电模块应工作正常，不应出现变形、锈蚀、破损、过温等现象；
- d) 充电控制器应工作正常，不应出现松动、脱落、缺失现象；
- e) 充电连接器应正常，不应出现接触不良、接头过热或烧灼现象，锁止机构应完好，充电连接器应能正常归位；
- f) 充电设施各部件连接点接触应完好，不应出现放电声、过热、变色及烧熔现象；
- g) 充电设施接地线应接地良好，接地体无外露、锈蚀现象，接地线和接地体的连接应可靠，接地线不应丢失、破损；
- h) 充电设施避雷器应无破损、开裂和闪络痕迹，避雷器表面应无脏污；
- i) 充电设施内防尘网应干净、清洁，通风应良好；
- j) 充电设施内布线应整齐、美观，线缆标签应齐全、正确；
- k) 充电设施柜门应无损坏，围栏、门锁应完好；
- l) 充电设施底座、支架坚固完好，金属部位无锈蚀，各部位接地应良好；
- m) 充电设施铭牌及标识标示齐全、清晰、正确，位置合适、安装牢固；
- n) 充电设施人机交互功能应工作正常，不应出现液晶缺横、缺道和闪屏现象，输入按钮应操作正常，通信功能应正常；
- o) 急停按钮功能应工作正常，按钮防护设置应完好。

7.2 换电设施运维质量

换电设施运维质量应满足以下要求：

- a) 换电设施现场信息应与技术要求书中的换电位置、换电设施数量、动力电池及状态信息一致；
- b) 换电设施的换电功能应正常；
- c) 电池箱外观应干净、清洁，外壳应无锈蚀、变形和破损现象；
- d) 动力电池不应有渗液、老化和鼓肚现象，电池管理系统应工作正常；
- e) 绝缘监察装置应工作正常，应无直流接地现象；
- f) 直流充电模块应工作正常，不应出现变形、锈蚀、破损、过温等现象；
- g) 电池箱固定螺栓不应松动；
- h) 电池架底座、支架坚固完好，金属部位无锈蚀，各部位接地应良好；
- i) 换电机器人升降电机、行走电机应工作正常；
- j) 换电机器人外部应干净、清洁，警示装置应工作正常；
- k) 伺服电动机应正常运行，无锈蚀、渗油、漏雨现象；

- l) 换电连接器应正常，不应出现接触不良、接头过热或烧灼现象，锁止机构应完好；
- m) 换电设施接地线应接地良好，接地体无外露、锈蚀现象，接地线和接地体的连接应可靠，接地线不应丢失、破损；
- n) 换电设施避雷器应无破损、开裂和闪络痕迹，避雷器表面应无脏污；
- o) 换电设施内布线应整齐、美观，线缆标签应齐全、正确；
- p) 换电设施人机交互功能应工作正常，不应出现液晶缺横、缺道和闪屏现象，输入按钮应操作正常，通信功能应正常；
- q) 急停按钮功能应工作正常，按钮防护设置应完好；
- r) 换电设施铭牌及标识标示齐全、清晰、正确，位置合适、安装牢固。

7.3 辅助配套设施运维质量

辅助配套设施运维质量应满足以下要求：

- a) 充换电站应有充电价格、停车费及对外开放时间等服务信息；
- b) 设施的使用说明应完整、准确；
- c) 充换电站雨棚应无漏雨现象，充换电站周围排水系统应良好；
- d) 充换电站安全和消防器材应按规定摆放，消防道路应畅通；
- e) 充换电站视频监控和安防系统应运行正常；
- f) 充换电站及周围应无杂物、垃圾、易燃易爆物堆积，应无威胁充换电安全的施工作业。

8 星级评价方法

8.1 评价方式

查看文件资料、统计报表和文件记录，对相关人员进行访谈，结合实地考察、抽样检测等方式收集评价证据，依据评价证据对充换电设施运维服务商进行评分，加权计算后获得综合得分，以综合分数值进行星级划分，最终确定充换电设施运维服务商的星级水平。

8.2 评分准则

8.2.1 电动汽车充换电设施运维服务的评分由基本要求评分、运维流程评分、运维服务过程质量评分和设施运维质量评分组成。

- a) 基本要求评分要素和评分权重见附录 C 中表 C.1。
- b) 运维流程评分要素和评分权重见附录 C 中表 C.2。
- c) 运维服务过程质量评分要素和评分权重见附录 C 中表 C.3。
- d) 设施运维质量评分要素和评分权重见附录 C 中表 C.4~表 C.6。设施运维质量评分由充电设施运维质量评分、换电设施运维质量评分和辅助配套设施运维质量评分组成。

8.2.2 每项评分内容采用五级评分法进行评分，分别为 0、1、2、3、4。4 分最高，表示最好；0 分最低，表示最差。

8.2.3 评分表格中，若“权重”一项内容为“必要”，则该项为否决项，只填写“是”或“否”，若为“是”的结论，则继续其他项评分；若任何一项为“否”的结论，则不继续后续评分。

8.2.4 对于一项有多个样本进行评分的情况，根据评分要求，对每一个抽测样本进行打分，最后，将所有抽测样本分数取平均值，即为该项最终得分。

8.3 分数计算

8.3.1 将各项测评内容的评分结果代入公式（1）。

$$S_m = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^n \omega_i Q_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- n ——评分项目总数；
- Q_i ——第 i 项评分内容的测评得分；
- ω_i ——第 i 项测评内容的权重；
- S_m ——各分项综合得分 ($m=1、2、3、4a、4b、4c$)。

8.3.2 设施运维质量的综合分数 (S_4) 由充电设施运维质量分数 (S_{4a})、换电设施运维质量分数 (S_{4b}) 和辅助配套设施运维质量分数 (S_{4c}) 依据充换电设施运维服务商的实际工作情况得分，经过加权计算而成。

8.3.3 依据充换电设施运维服务商的实际工作情况，分为以下三种组合：

- a) 充电设施运维服务+辅助配套设施运维服务；
- b) 充电设施运维服务+换电设施运维服务+辅助配套设施运维服务；
- c) 换电设施运维服务+辅助配套设施运维服务。

8.4 综合评价

8.4.1 评分表格中“必要”项均为“是”，则判定为“通过”；有一项为“否”，则判定为“不通过”。

8.4.2 在评分表格中“必要”项均为“是”的条件下，按公式 (2) 计算综合分数。

$$S = S_1 f_1 + S_2 f_2 + S_3 f_3 + S_4 f_4 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- S ——综合分数；
- S_1 ——基本要求的综合分数；
- f_1 ——基本要求占综合运维服务质量的权重，取 20%；
- S_2 ——运维流程的综合分数；
- f_2 ——运维流程占综合运维服务质量的权重，取 20%；
- S_3 ——运维服务过程质量的综合分数；
- f_3 ——运维服务过程质量占综合运维服务质量的权重，取 30%；
- S_4 ——设施运维质量的综合分数；
- f_4 ——设施运维质量占综合运维服务质量的权重，取 30%。

8.4.3 设施运维质量的综合分数 (S_4) 计算过程如下：

- a) 第一种实际工作情况：充电设施运维质量分数 (S_{4a}) + 辅助配套设施运维质量分数 (S_{4c})。设施运维质量的综合分数 (S_4) 按公式 (3) 进行计算。

$$S_4 = S_{4a} f_a + S_{4c} f_c \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- S_4 ——设施运维质量的综合分数；
- S_{4a} ——充电设施运维质量分数；
- f_a ——充电设施运维质量占设施运维质量的权重，取 80%；
- S_{4c} ——辅助配套设施运维质量分数；
- f_c ——辅助配套设施运维质量占设施运维质量的权重，取 20%。

- b) 第二种实际工作情况：充电设施运维质量分数 (S_{4a}) + 换电设施运维质量分数 (S_{4b}) + 辅助配套设施运维质量分数 (S_{4c})。设施运维质量的综合分数 (S_4) 按公式 (4) 进行计算。

$$S_4 = S_{4a}f_a + S_{4b}f_b + S_{4c}f_c \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

S_4 ——设施运维质量的综合分数；

S_{4a} ——充电设施运维质量分数；

f_a ——充电设施运维质量占设施运维质量的权重，取 40%；

S_{4b} ——换电设施运维质量分数；

f_b ——换电设施运维质量占设施运维质量的权重，取 40%；

S_{4c} ——辅助配套设施运维质量分数；

f_c ——辅助配套设施运维质量占设施运维质量的权重，取 20%。

c) 第三种实际工作情况：换电设施运维质量分数 (S_{4b}) + 辅助配套设施运维质量分数 (S_{4c})。设施运维质量的综合分数 (S_4) 按公式 (5) 进行计算。

$$S_4 = S_{4b}f_b + S_{4c}f_c \cdots \cdots \cdots (5)$$

式中：

S_4 ——设施运维质量的综合分数；

S_{4b} ——换电设施运维质量的综合得分数；

f_b ——换电设施运维质量占设施运维质量的权重，取 80%；

S_{4c} ——辅助配套设施运维质量的综合得分数；

f_c ——辅助配套设施运维质量占设施运维质量的权重，取 20%。

8.4.4 充换电设施运维服务等级按服务质量综合得分进行划分，共分为三个等级，分别为三星级、四星级和五星级，五星级为最高等级。具体划分要求见表 1。

表 1 电动汽车充换电设施运维服务等级划分

序号	服务质量综合得分 S	认证等级
1	$70 \leq S < 80$	★★★ 电动汽车充换电设施运维服务
2	$80 \leq S < 90$	★★★★ 电动汽车充换电设施运维服务
3	$90 \leq S \leq 100$	★★★★★ 电动汽车充换电设施运维服务

附录 A

(资料性)

电动汽车充换电设施运维人员岗位职责

电动汽车充换电设施运维人员按照表 A.1 设定岗位职责。

表 A.1 运维人员岗位职责

序号	岗位名称	岗位职责
1	运维项目负责人	a) 负责履行运维服务委托方约定义务，遵照适用的法律法规与标准制定本单位运维管理体系； b) 组织协调资源以确保运维服务安全、正常、持续开展； c) 负责监控本单位运维服务管理体系在所有重大方面得到有效执行
2	运维质量管理员	a) 负责制定运维作业质量管理体系并在本单位内贯彻执行； b) 检查各运维人员履职尽责情况； c) 主持服务质量监控与改进工作
3	运维技术员	a) 负责运维资料管理； b) 组织或配合开展运维技术分析、调查与改进研究； c) 组织运维工程师开展技术培训与考评
4	运维工程师	a) 负责按照运维作业管理体系独立或根据分工安排开展巡视和维护等具体运维工作； b) 接受运维安全员、运维质量管理员及项目负责人监督与考评
5	运维物资管理员	a) 负责维护运维备品备件和运维工器具管理体系并在本单位内贯彻执行； b) 开展或组织运维备品备件和运维工器具的日常维护、保养和管理
6	运维安全员	a) 负责监督运维工程师在工作中对安全风险隐患点的识别与控制； b) 组织安全与应急知识培训与考评

附录 B
(资料性)

电动汽车充换电设施运维服务流程

充换电设施运维服务商接受服务委托的典型流程如图 B.1 所示，实施运维服务的典型流程如图 B.2 所示。

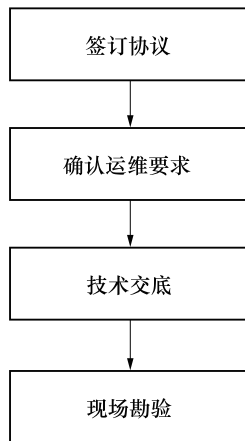


图 B.1 接受服务委托的典型流程图

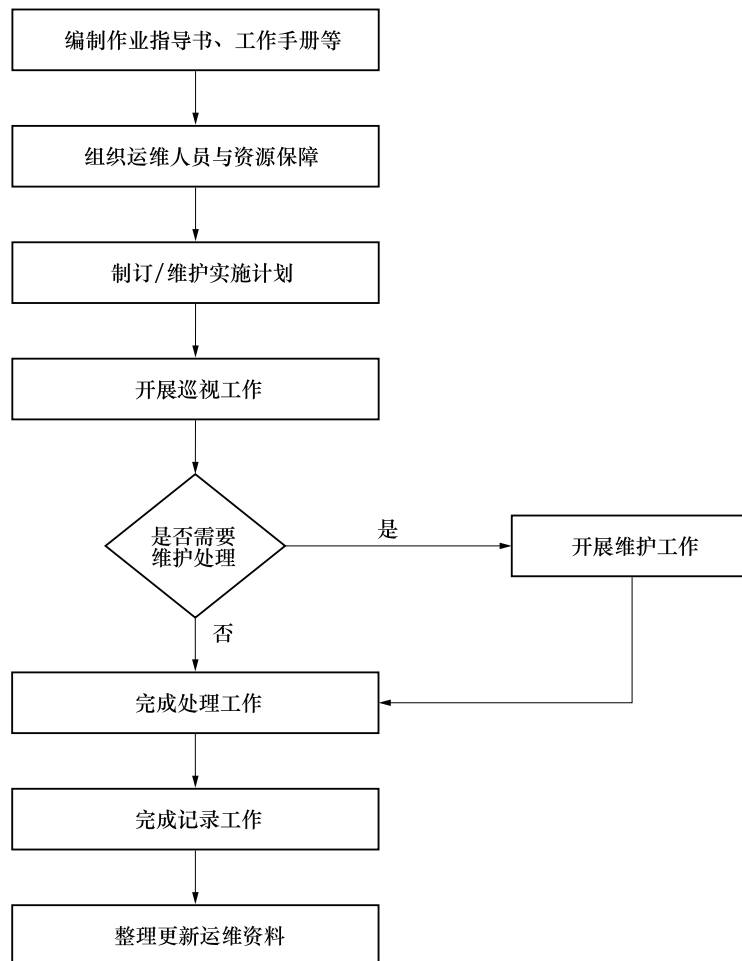


图 B.2 实施运维服务的典型流程图

附录 C

(资料性)

电动汽车充换电设施运维服务评分

C.1 基本要求评分要素和评分权重见表 C.1。

表 C.1 基本要求评分要素和评分权重

指标	测评内容	权重 ω %	分数 Q	备注/说明
资质要求	合法注册的独立法人	必要	是/否	
	工商注册经营范围应至少包含电动汽车充换电设施服务或维护	7		
	满足 GB/T 19001 中管理能力的要求	必要	是/否	
服务质量 信誉	近 3 年以内未出现重大事故	必要	是/否	
运维人员 管理	明确岗位职责、工作流程，并制定岗位操作规程	5		
	运维人员数量应与运维工作量相适应	5		建议不低于 1:1000
	每名运维人员不应承担 3 种及以上的工作岗位职责	4		
	运维人员上岗前应进行岗位技能培训和安全生产教育，考核通过后方可上岗	3		
	在岗运维人员应定期进行培训，按照 T/CEC 367—2020 的规定进行培训与考核评价	3		
	运维人员满足法律法规准入性资质与强制性监管要求	4		
运维工具 具管理	根据实际运维需求和运维人员数量配备运维器具	5		
	建立适当的运维器具使用和管理措施，建立运维器具台账	4		
	指定专人保管，定期进行维护保养	3		
	按规定的试验周期进行检定或校准	5		
备品备件 管理	制定备品备件管理制度，建立备品备件台账，明确备品备件管理流程 和责任人	5		
	确保运维人员能够及时、快速获取备品备件，应常备所有特殊类备品 备件	5		
	监控备品备件的领取、使用和更替情况，并形成可追溯的记录	3		
	备品备件应妥善保管，定期开展功能、性能验证与质量核查，按管理 流程及时开展更新和替换工作	3		
安全与 应急管理	建立运维服务安全管理制度，有效应对安全风险或事件的发生，确保 人员安全、设备安全和环境安全	6		
	设置安全管理团队，保证安全与应急工作所必需的资源投入，以及管 理工作的正常运转	5		
	设置符合安全标准的场地防护设施及安全工具	5		
	识别危险因素和安全隐患，定期开展安全检查，采取保证充换电设施 运维服务安全的组织措施和技术措施	5		
	建立消防安全管理制度，定期对消防设施和器材进行检查、维护与保养	5		

表 C.1 (续)

指标	测评内容	权重 ω %	分数 Q	备注/说明
安全与应急管理	建立突发事件应急管理机制，制定相应的应急预案，并和其他社会资源建立应急联动机制	5		
信息化管理	建立完善的信息化管理系统，通过信息化的功能实现高效的人员管理、工器具管理、备品备件管理及安全与应急管理	5		
注：分数 Q 取值范围为 0、1、2、3、4。				

C.2 运维流程评分要素和评分权重见表 C.2。

表 C.2 运维流程评分要素和评分权重

指标	测评内容	权重 ω	分数 Q	备注说明
接受服务委托	签订协议	与委托方就提供运维服务签订书面商业合同或授权的协议文件	6	
	确认运维要求	充换电设施运维服务商应确认运维要求，编制或提供电动汽车充换电设施运维要求文件，确保文件符合协议文件以及法律法规、技术规范、标准和委托方相关的要求，计及充换电设施运行状况和气候、环境变化情况。电动汽车充换电设施运维要求文件应至少包含以下内容： a) 运维服务设施范围； b) 运维服务技术资料； c) 运维服务工作职责； d) 运维服务周期及方式	5	
	技术交底	根据运维要求文件，与委托方沟通并进行技术交底。技术交底资料应至少包括以下内容： a) 设施基本信息； b) 关键器件技术信息； c) 建设安装施工及竣工验收资料； d) 充换电设施技术说明及操作说明	5	
		在技术交底资料的获取、使用和保管环节，应建立相关资料的管理措施，并确保运维服务的所有参与人员能够充分理解技术交底资料	4	
	现场勘验	在实施运维服务前进行现场勘验。现场勘验应至少包括以下内容： a) 确认充换电设施运维服务范围与技术交底资料一致； b) 对可能严重影响运维的关键环节实施现场核查验证； c) 记录现场勘验结果	6	
		现场勘验结果如不符合运维要求文件和技术交底资料，应考虑采取以下措施： a) 修改运维要求文件； b) 与委托方或相关方沟通补充技术交底资料	5	
		经现场勘验并采取措施后，仍严重影响充换电设施运维服务的正常开展时，充换电设施运维服务商应按照相关文件约定另行处理	4	
实施运维服务	具备对电动汽车充换电设施开展巡视和维护的工作能力	4		
	针对巡视和维护工作，编制作业指导书、工作手册等运维资料，为运维人员提供必要的资源保障，记录实施运维服务的过程和结果	4		

表 C.2 (续)

指标		测评内容	权重 ω	分数 Q	备注 说明
实施运维 服务	巡视	依据运维要求文件开展日常巡视工作	4		
		以场站为单元，安排运维人员全面了解充换电设施的运行情况	3		
		运维人员在巡视工作中发现设施缺陷、异常、故障，出现危及设施安全的施工情况、外力破坏等情形，应开展维护工作	3		
		有人值守电动汽车充换电站巡视次数不应低于每日一次，自助式电动汽车充换电站巡视次数不应低于每三个月一次	3		
	维护	根据巡视工作情况、充换电服务用户投诉及其他相关文件规定的情形，依据运维要求文件和运维资料，安全、高效地开展维护工作	4		
		每次维护工作应安排一组运维人员，每组人员不应少于两人	3		
		维护工作完成后，应根据充换电设施运行情况开展维护性测试	3		
		维护工作时间应符合运维要求文件规定，电动汽车充换电设施维护响应时间不应超过 12 h	3		
运维资料管理		一般包括标准规范、工作手册、作业指导书及各类技术资料与工作记录报告等文件	3		
		建立运维资料编制、获取、修改、保管与使用的管理制度	3		
		由专人负责保管，实施资料存档管理，定期检查运维资料管理制度执行情况	3		
服务质量 监控与 持续改进	自我 评价	组织开展运维服务评价工作，对运维服务进行监控、测量、分析和改进	4		
		通过监控和测量获得的数据和信息，并利用分析结果实施评价。评价方面应至少包含以下信息： a) 运维资料内容的有效性； b) 运维服务过程的符合性； c) 运维服务管理的规范性； d) 运维服务目标的完成情况； e) 运维服务改进的需求	3		
		不应少于每年 1 次，并形成评价报告	3		
	客户 评价	定期收集客户反馈信息，评测客户满意度	3		
		不应少于每年 1 次，并形成评价报告	3		
	持续 改进	积极接受外部信息，实时收集运维服务过程的不符合信息，分析原因，制定处理方案	3		
分析自我评价及客户评价的结果，制定改进措施，并对改进措施进行跟踪、复查和验证		3			
注：分数 Q 选值范围为 0、1、2、3、4。					

C.3 运维服务过程质量评分要素和评分权重见表 C.3。

表 C.3 运维服务过程质量评分要素和评分权重

指标	测评内容	权重 ω			分数 Q	备注说明	
		□ (全部)	□(无换 电设施)	□(无充 电设施)			
巡视 要求	充电设施巡 视要求	充电设施外观检查与结果记录	5	7	—		
		充电设施内部检查与结果记录	5	7	—		
		接地、防雷等充电设施安全性检查与结果记录	5	8	—		
		充电设施充电功能检查与结果记录	5	7	—		
		充电连接器、直流充电模块、充电控制器和防尘网等关键器件检查与结果记录	5	7	—		
	换电设施巡 视要求	换电设施外观检查与结果记录	5	—	7		
		换电设施内部检查与结果记录	5	—	7		
		接地、防雷等换电设施安全性检查与结果记录	5	—	8		
		换电设施换电功能检查与结果记录	5	—	7		
		电池箱、电池架、充电连接器、直流充电模块和换电机器人等关键器件检查与结果记录	5	—	7		
	辅助配套设施巡 视要求	建筑物和相关辅助设施检查与结果记录	5	6	6		
		消防及视频监控检查与结果记录	5	6	6		
		充换电站电缆沟、车道等周边环境巡视与结果记录	5	6	6		
各类标识标示检查与结果记录		5	6	6			
维护 要求	异常诊断	具备异常诊断能力，能够熟练掌握相关的专业知识和操作技能，按照作业指导书区分不同类型异常。能根据异常现象使用合理方法进行诊断，能够正确识别电动汽车充换电设施故障异常原因和潜在隐患	6	8	8		
	异常处理	一般要求	能根据异常等级开展故障恢复或器件更换工作	6	8	8	
		故障恢复	能结合运维资料对异常状况进行技术评估，采取针对性的重启、功能复归、异常清除、调整修复等操作，排除电动汽车充换电设施运行故障	6	8	8	
		器件更换	能按照作业指导书的操作要求，确定并开展针对性的器件更换工作，应具备更换特殊类备品备件的安装调试能力	6	8	8	
		维护性测试	运维人员应具备维护性测试的工作能力，维护性测试项目应符合 GB/T 18487.1—2015 的规定，至少包括以下内容： a) 绝缘电阻测试； b) 接地电阻连续性测试	6	8	8	
<p>注 1：分数 Q 取值范围为 0、1、2、3、4。</p> <p>注 2：表中，“权重 (ω)”分为全部、无换电设施、无充电设施三种情况，依据充换电设施运维服务商的实际工作情况单选使用。</p>							

C.4 设施运维质量由充电设施运维质量、换电设施运维质量和辅助配套设施运维质量组成，分别进行评分，评分和权重见表 C.4~表 C.6。

表 C.4 设施运维质量评分要素和评分权重——充电设施运维质量

序号	测评内容	权重 ω	分数 Q	备注 说明
1	充电设施现场信息应与技术要求书中的充电位置、充电设施数量及状态信息一致	7		
2	充电设施的充电功能应正常	7		
3	直流充电模块应工作正常，不应出现变形、锈蚀、破损、过温等现象	7		
4	充电控制器应工作正常，不应出现无松动、脱落、缺失现象	7		
5	充电连接器应正常，不应出现接触不良、接头过热或烧灼现象，锁止机构应完好，充电连接器应能正常归位	7		
6	充电设施各部件连接点接触应完好，不应出现放电声、过热、变色及烧熔现象	7		
7	充电设施接地线应接地良好，接地体无外露、锈蚀现象，接地线和接地体的连接应可靠，接地线不应丢失、破损	7		
8	充电设施避雷器应无破损、开裂和闪络痕迹，避雷器表面应无脏污	7		
9	充电设施内防尘网应干净、清洁，通风应良好	6		
10	充电设施内布线应整齐、美观，线缆标签应齐全、正确	6		
11	充电设施柜门应无损坏，围栏、门锁应完好	6		
12	充电设施底座、支架坚固完好，金属部位无锈蚀，各部位接地应良好	6		
13	充电设施铭牌及标识标示齐全、清晰、正确，位置合适、安装牢固	6		
14	充电设施人机交互功能应工作正常，不应出现液晶缺横、缺道和闪屏现象，输入按钮应操作正常，通信功能应正常	7		
15	急停按钮功能应工作正常，按钮防护设置应完好	7		
注：分数 Q 选值范围为 0、1、2、3、4。				

表 C.5 设施运维质量评分要素和评分权重——换电设施运维质量

序号	测评内容	权重 ω	分数 Q	备注 说明
1	换电设施现场信息应与技术要求书中的换电位置、换电设施数量、动力电池及状态信息一致	6		
2	换电设施的换电功能应正常	6		
3	电池箱外观应干净、清洁，外壳应无锈蚀、变形和破损现象	6		
4	动力电池不应渗液、老化和鼓肚现象，电池管理系统应工作正常	6		
5	绝缘监察装置应工作正常，应无直流接地现象	6		
6	直流充电模块应工作正常，不应出现变形、锈蚀、破损、过温等现象	6		
7	电池箱固定螺栓不应松动	6		

表 C.5 (续)

序号	测评内容	权重 ω	分数 Q	备注 说明
8	电池架底座、支架坚固完好，金属部位无锈蚀，各部位接地应良好	6		
9	换电机器人升降电机、行走电机应工作正常	6		
10	换电机器人外部应干净、清洁，警示装置应工作正常	6		
11	伺服电动机应正常运行，无锈蚀、渗油、漏雨现象	5		
12	换电连接器应正常，不应出现接触不良、接头过热或烧灼现象，锁止机构应完好	5		
13	换电设施接地线应接地良好，接地体无外露、锈蚀现象，接地线和接地体的连接应可靠，接地线不应丢失、破损	5		
14	换电设施避雷器应无破损、开裂和闪络痕迹，避雷器表面应无脏污	5		
15	换电设施内布线应整齐、美观，线缆标签应齐全、正确	5		
16	换电设施人机交互功能应工作正常，不应出现液晶缺横、缺道和闪屏现象，输入按钮应操作正常，通信功能应正常	5		
17	急停按钮功能应工作正常，按钮防护设置应完好	5		
18	换电设施铭牌及标识标示齐全、清晰、正确，位置合适、安装牢固	5		
注：分数 Q 取值范围为 0、1、2、3、4。				

表 C.6 设施运维质量评分要素和评分权重——辅助配套设施运维质量

序号	测评内容	权重 ω	分数 Q	备注 说明
1	充换电站应有充电价格、停车费及对外开放时间等服务信息	17		
2	充换电设施的使用说明应完整、准确	17		
3	充换电站雨棚应无漏雨现象，充换电站周围排水系统应良好	17		
4	充换电站安全和消防器材应按规定摆放，消防道路应畅通	17		
5	充换电站视频监控和安防系统应运行正常	16		
6	充换电站及周围应无杂物、垃圾、易燃易爆物堆积，应无威胁充换电安全的施工作业	16		
注：分数 Q 取值范围为 0、1、2、3、4。				

参 考 文 献

- [1] NB/T 33019 电动汽车充换电设施运行管理规范
-