

浙江省电力行业协会文件

浙电协会〔2025〕23号

关于发布《零碳开关站设计与评价导则》等3项团体标准的通知

各相关单位：

根据《浙江省电力行业协会团体标准管理办法》相关规定，现批准《零碳开关站设计与评价导则》（T/ZDL035—2025）、《海底电缆登陆段水平定向钻施工技术规范》（T/ZDL036—2025）、《配电网物资现场临时放置规范》（T/ZDL037—2025）为浙江省电力行业协会团体标准，自发文之日起发布，2025年9月15日起实

施。

- 附件：1. 零碳开关站设计与评价导则（T / ZDL035—2025）
2. 海底电缆登陆段水平定向钻施工技术规范（T / ZDL036—2025）
3. 配电网物资现场临时放置规范（T / ZDL037—2025）



（此件发至收文单位本部）

附件1

ICS 29.240.10

CCS D 4420

T/ZDL

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 035—2025

零碳开关站设计与评价导则

Guidelines for the design and evaluation of
zero-carbon distribution switching stations

2025-08-29 发布

2025-09-15 实施

浙江省电力行业协会 发布

— 3 —

目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设计原则	2
5 设计要求	2
5.1 建筑设计	2
5.2 环境保障系统设计	3
5.3 能源结构设计	3
5.4 设备设计	3
6 碳排放量计算方法	4
6.1 碳排放量计算原则	4
6.2 建设过程碳排放量	4
6.3 运行过程碳排放量	5
6.4 报废过程碳排放量	6
6.5 碳减排量	6
7 认定与等级评价	7
7.1 认定	7
7.2 等级评价	8

前 言

在实施碳达峰碳中和战略、加快构建新型电力系统背景下，推动电网设施、设备绿色低碳转型势在必行，开关站作为电网的关键节点，低碳化乃至零碳化运行对电网全链条脱碳至关重要。电网企业率先开展零碳开关站建设与示范，具有重大的战略引领、技术创新与行业示范意义。为指导零碳开关站的科学创建、规范碳排放核算与评价，特制定本文件。

本文件按 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》有关规定起草。

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这些专利的责任。

本文件由国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件主要起草单位：国网浙江省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、绍兴市大明电力建设有限公司滨海分公司、浙江华电器材检测研究院有限公司。

本文件主要起草人：何德、朱江峰、裴志刚、陈晓宇、赏炜、闫景信、刘炜、张宇菁、应光耀、胡圣林、陈佳明、董杰、边飞挺、童莹、钟天成、方珺、刘维康、张志远、范江鹏、乔艳、林泽科、傅力帅、冯新江、周廷冬、陈霄宇。

本文件为首次发布。

零碳开关站设计与评价导则

1 范围

本文件规定了零碳开关站的设计原则、设计要求，开关站全生命周期碳排放量化计算规则，以及零碳开关站认定与等级评价。

本文件适用于新建 10（20）kV 开关站，改建、扩建及其他电压等级开关站可参照执行。

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，凡是标注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修订单）适用于本文件。

GB/T 6422 用能设备能量计量测试导则

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB 50033 建筑采光设计标准

GB/T 50378 绿色建筑评价标准

GB/T 50878 绿色工业建筑评价标准

GB/T 51366 建筑碳排放计算标准

DB 332515 公共机构“零碳”管理与评价规范

3 术语和定义

3.1

零碳开关站 zero-carbon distribution switching stations

在核算边界范围内，通过利用绿色设备设施、使用清洁能源、建设绿色智慧管控系统、碳减排等手段，中和开关站在建设改造、运行过程中产生的碳排放，实现全生命周期内向外界环境碳排放为零的开关站。

3.2

集成设计 integrated design

建筑结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统一体化的设计。

3.3

全生命周期 life cycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

[来源：GB/T 24040-2008]

3.4

碳排放因子 carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数。

3.5

碳减排量 carbon dioxide emission reduction

基于基准线排放情景温室气体排放的减少量量化。

[来源：ISO 14064-2: 2019, 3.1.7, 有修改]

3.6

绿色设备 green equipment

在设计、制造和使用过程中，对环境产生较小负面影响的设备，包括但不限于利用清洁能源驱动的设备、国家 2 级及以上能效等级设备、使用新型环保材料的设备等。

4 设计原则

- 4.1 零碳开关站设计基于全寿命周期理念，以开关站运营期零排放为原则进行设计，设计对象包括开关站用地范围内的各类构筑物、构筑物内外部空间的利用、开关站正常运营所需的各类设备系统和场地绿化等分项。应选用适宜技术、设备和材料，在设计阶段考虑建造安装、运营、拆除回收利用阶段的碳排放，实现开关站全寿命周期零排放。
- 4.2 开关站设计与选材应符合现行国家相关标准规范的要求。
- 4.3 开关站节能设计符合国家及地方节能标准强制性条文的规定。
- 4.4 开关站设计室内环境应满足现行国家相关标准规范的要求。
- 4.5 采用集约化生产的建筑材料、构件和部件，减少现场加工，鼓励采用装配式构建。
- 4.6 开关站规划设计充分体现所在地域的气候、经济条件，并同自然环境特征相协调，减少采光、制冷等能耗。
- 4.7 开关站设计应方便运行检修人员低碳出行。

5 设计要求

5.1 建筑设计

- 5.1.1 开关站建筑设计需优先利用自然条件，优化建筑形体、空间布局、自然采光、自然通风等，降低建筑能耗。
- 5.1.2 开关站设计应因地制宜，充分利用已有的环境资源，如水体、植被、坡度等，减少对场地及周边环境的影响和破坏。
- 5.1.3 开关站总平面设计有利于冬季日照并避开主导风向，夏季则利于自然通风。零碳开关站主朝向选

择本地区最佳朝向或接近最佳朝向。

5.1.4 建筑设计需要充分确保零碳开关站的可持续性,包括提高零碳开关站的抗震性与使用寿命,延长开关站建筑物及内部各类设施维修和更新的时间间隔。宜采用高强度钢、高性能混凝土、高性能混凝土外加剂等耐久性好的建筑材料。

5.1.5 设计应充分考虑零碳开关站的维护与更新,设计维修空间及检修口等设施。

5.1.6 开关站应充分利用可再生资源,应对各类可再生资源投入的减碳效益进行综合优化比选,权衡各类资源投入的减碳效益,确定适宜的能源利用形式。

5.1.7 开关站外墙板、屋面板和窗户的传热系数应根据站内设备运行散热特点和当地气象数据,通过全年逐时能耗模拟计算权衡确定。

5.1.8 开关站外围护结构的热工设计需要考虑其散热性能,需要采用具有较好散热性能的墙体材料。

5.1.9 在满足建筑安全性能的前提下,宜使用木材等固碳材料作为建筑的装饰及构件材料,提升建筑的整体固碳能力。

5.1.10 零碳开关站建筑设计应考虑建筑材料拆除后的可回收利用性,在保证性能的前提下,宜采用可再生的设备和材料,建筑材料和构件可使用由回收材料制成的成品或部件。

5.2 环境保障系统设计

5.2.1 开关站宜优先采用自然采光,符合现行国家标准 GB 50033 的有关规定。

5.2.2 宜根据当地气候条件、建筑结构等确定开关站通风系统,应优先选用自然通风。

5.2.3 开关站宜规划设计水资源循环利用系统,采用雨水储存技术、生活污水处理技术,处理后用作开关站清洗、植物灌溉,减少公共排水系统的径流。

5.2.4 应保护和利用场地的自然生态条件,有条件的开关站应合理规划设计绿化

5.2.5 宜采用智能照明控制系统,控制系统能对所有照明灯具进行远程实时操控。

5.2.6 开关站照明灯具、空调、风机等各类电器应使用高效能设备,符合国家能效标识的设备,其标识等级不低于 2 级,满足 1 级国家能效标识的设备不少于用能设备总量的 50%。

5.2.7 空调系统应能自动化运行调控,根据冷热负荷变化优化水泵、风机、冷热源设备的运行状态。

5.2.8 建有光伏的开关站,站内电气设备应优先使用光伏发电。

5.3 能源结构设计

5.3.1 开关站的能源结构应清洁化,宜充分挖掘清洁能源资源,提高清洁能源比例。

5.3.2 宜采用能源管理系统,对开关站内电气进行优化运行控制。

5.3.3 可建设光伏的宜建设光伏系统或采用光伏建筑一体化技术;具有地热源可利用时,宜采用水源或地源热泵供冷、供热技术;具备小型风力发电开发条件的,宜建设小型风力发电机组。

5.3.4 可配合建设储能设备、储热设备以及储冷设备,保障用能的灵活性。

5.4 设备设计

5.4.1 开关站设备的冷却剂、润滑油等优先选择低碳排放系数的产品。

5.4.2 选用低损耗变压器,宜选择植物绝缘油变压器。

5.4.3 气体绝缘开关设备宜采用环保型气体作为绝缘气体。

5.4.4 宜采用动态无功补偿及谐波治理装置(SVG)替代常规电容器、电抗器。

5.4.5 二次设备宜采用模块化布置方案,各模块进行工厂内规模生产集成调试、模块化配送,实现二次

接线“即插即用”，减少现场安装、接线、调试工作。

5.4.6 保护装置采用保护测控集成装置，减少设备配置，降低电气二次整体功耗。

5.4.7 开关站宜配置巡检机器人、摄像头等智能巡检系统，减少人工巡视巡检频次。

6 碳排放量计算方法

6.1 碳排放量计算原则

6.1.1 碳排放量计算边界

开关站碳排放量计算边界为全生命周期，即从建造、运行到拆除退役整个周期内，包括开关站相关建材和设备在生产、运输过程中产生的碳排放，开关站建设、运行、报废过程中温室气体排放和使用能源相关排放。

6.1.2 开关站总碳排放量

开关站总碳排放量计算如公式（1）所示：

$$C_z = C_{js} + C_{yx} + C_{bf} - C_{jp} \quad (1)$$

式中：

C_z ——开关站总碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{js} ——建设阶段总碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{yx} ——运行阶段总碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{bf} ——报废阶段总碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{jp} ——碳减排量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

6.2 建设过程碳排放量

6.2.1 建设阶段总碳排放量

开关站建设阶段总碳排放量计算如公式（2）所示：

$$C_{js} = C_{jc} + C_{ys} + C_{jn} \quad (2)$$

式中：

C_{jc} ——建材、设备生产过程碳排放量，包括钢筋、混凝土、及电气设备等开关站建成所需建材、设备生产过程中的碳排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{ys} ——建材、设备运输阶段碳排放量，开关站建成所需建材、设备从生产地到施工现场的运输过程中产生的碳排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{jn} ——建设阶段能源消耗排放量，包括完成各分部分项工程施工产生的碳排放和各项措施实施过程中产生的碳排放，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

6.2.2 建材、设备生产过程碳排放量

开关站建成所需建材、设备生产过程碳排放量计算如公式（3）所示：

$$C_{jc} = \sum_{i=1}^n (M_i \times q_i) \quad (3)$$

式中：

M_i ——第 i 类建材、设备的使用量，单位为吨（t）；

q_i ——第 i 类建材、设备生产加工的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨（ $\text{kgCO}_2\text{e/t}$ ）。

6.2.3 建材、设备运输碳排放量

开关站建成所需建材、设备从生产地到施工现场的运输过程中产生的碳排放量计算如公式（4）所示：

$$C_{js} = \sum_{i=1}^n (M_i \times D_i \times F_i) \quad (4)$$

式中：

D_i ——第 i 种建材、设备的运输距离，单位为千米（km）；

F_i ——单位质量运输距离的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨千米（ $\text{kgCO}_2\text{e/t} \cdot \text{km}$ ）。

6.2.4 建设过程的能源碳排放量

建设阶段能源消耗排放量指建筑建造施工过程的综合碳排放，其碳排放量计算如公式（5）所示。建筑建设工程，一般分为基础工程、装修工程、结构工程、安装工程、场地运输、施工临设六大分部工程。建筑建造阶段的碳排放主要来自三个方面：一是部分建材加工能耗，包括混凝土的加工，以及装配式建筑预制构件生产加工产生的碳排放；二是施工人员在场地工作生活产生的碳排放，包括工棚空调、照明等；三是施工能耗，包括施工设备的使用电耗、油耗等。

$$C_{jn} = \sum_{i=1}^n Q_i \sum_{j=1}^N (U_{i,j} \times E_{i,j}) \quad (5)$$

式中：

Q_i ——第 i 种能源的碳排放因子；

$U_{i,j}$ ——使用第 i 种能源的第 j 种设备的班台量；

$E_{i,j}$ ——使用第 i 种能源的第 j 种施工机械设备的耗能；

n ——共使用的能源种类数；

N ——共使用的机械种类数，具体可参考《全国统一施工机械台班费用定额》。

6.3 运行过程碳排放量

开关站运行阶段碳排放主要包含开关站在运行过程中用于变电系统、照明系统、暖通系统、排水系统等能源消耗，及部分设备运行过程中逸散的温室气体。

6.3.1 运行阶段总碳排放量

开关站运行阶段碳排放量 C_{yx} 为设备运行碳排放量和逸散排放量之和，具体计算如公式（6）：

$$C_{yx} = C_{sb} + C_{sa} \quad (6)$$

式中：

C_{yx} ——运行阶段总碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{sb} ——设备运行碳排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）；

C_{sa} ——逸散排放量，单位为千克二氧化碳当量（ kgCO_2e ）。

6.3.2 设备运行碳排放量

设备运行碳排放量计算如公式（7）所示。

$$C_{sb} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^N (Q_i \times E_{i,j}) \quad (7)$$

式中：

Q_i ——第 i 种能源的碳排放因子；

$E_{i,j}$ ——使用第 i 种能源的第 j 种设备的耗能；

n ——共使用的能源种类数；

N ——设备种类数，包括变电系统、照明系统、暖通系统、排水系统等。

6.3.3 逸散排放

开关站运行过程碳排放还包括空调、电气设备等运行过程中的温室气体逸散。

活动数据为设备铭牌或说明书提供数据，排放系数也首先从设备说明书中获得，计算方法与制冷剂相同，具体计算如公式（8）：

$$C_{sa} = \sum_{i=1}^n (L_i \times G_i) \quad (8)$$

式中：

L_i ——第 i 种的温室气体逸散量，单位为千克（ kg ）；

G_i ——第 i 种温室气体的 GWP 值（GWP 为全球变暖潜能值，GWP 越大，表示该气体在单位质量下产生的温室效应越强）。

6.4 报废过程碳排放量

开关站报废过程包括拆除和将废料运输到制定处理点两部分，报废过程碳排放量具体计算如公式（9）：

$$C_{bf} = \sum_{i=1}^n (M_{fi} \times Q_{fi}) + \sum_{i=1}^n (M_{fi} \times D_{fi} \times F_i) \quad (9)$$

式中：

M_{fi} ——第 i 种报废物的量，单位为吨（ t ）；

Q_{fi} ——第 i 种报废物报废过程的碳排放因子，单位为千克二氧化碳当量每吨（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{t}$ ）；

D_{fi} ——第 i 种报废物的运输距离，单位为千米（ km ）；

F_i ——单位质量运输距离的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨千米（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{t} \cdot \text{km}$ ）。

6.5 碳减排量

6.5.1 总碳减排量

开关站碳减排量主要为绿化减排量、光伏减排量和碳配额购买量，具体计算如公式（10）：

$$C_{jp} = C_{lh} + C_{gf} + C_{pe} \quad (10)$$

式中：

C_{lh} ——绿化减排量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

C_{gf} ——光伏减排量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

C_{pe} ——购买碳配额减排量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）。

6.5.2 绿化减排量

开关站绿化减排量按公式（11）计算：

$$C_{lh} = \sum_{i=1}^n (\mathcal{Q}_{lhi} \times S_{lhi}) \quad (11)$$

式中：

$\mathcal{Q}_{lhi}$ ——单位面积绿化碳减排量，单位为千克二氧化碳当量每平方米（kgCO₂e/m²）；

S_{lhi} ——第 i 年绿化面积，单位为平方米（m²）。

6.5.3 光伏减排量

光伏减排量与年发电量相关，具体计算如公式（12）：

$$C_{gf} = \sum_{i=1}^n (E_{gfi} \times \mathcal{Q}_d) \quad (12)$$

式中：

E_{gfi} ——光伏设备第 i 年发电量，单位为千瓦时（kWh）；

$\mathcal{Q}_d$ ——电力碳排因子，单位为千克二氧化碳当量每千瓦时（kgCO₂e/kWh）。

6.5.4 碳配额减排量

直接购买碳配额按购买量计算，具体计算如公式（13）：

$$C_{pe} = \sum_{i=1}^n (E_{pi} \times \mathcal{Q}_d) \quad (13)$$

式中：

E_{pi} ——第 i 年购买的绿电量，单位为千瓦时（kWh）。

7 认定与等级评价

7.1 认定

7.1.1 零碳开关站的认定，需由具备中国国家认证认可监督管理委员会（CNCA）或中国合格评定国家认可委员会（CNAS）授权的专业认证机构进行。

7.1.2 开关站应达到碳中和基础性要求，方可以进行零碳开关站认证，即符合 ISO-14064 或 GHG

Protocol 温室气体核算体系标准的要求，在全寿命周期内，开关站建设、运行、报废等环节产生的二氧化碳、甲烷等温室气体排放量，在尽可能自主减排的基础上，采用绿色设备、资源节约和技术、管理创新等策略减少碳排放量，再通过可再生能源使用抵消一部分碳排放量，剩余部分通过购买相应数量的碳信用、碳配额等方式抵消，该状态下可认定为零碳开关站。计算公式如下：

$$C_{js} + C_{rx} + C_{bf} - C_{th} \leq 0$$

(14)

7.2 等级评价

7.2.1 评价原则

- 对零碳开关站进行评价应满足以下原则：
- a) 评价应贯穿设计、建设、运行和报废全过程；
 - b) 评价以开关站整体作为评价对象，主要包含建筑、设备等。
 - c) 评价过程应遵循公平公正原则。

7.2.2 评价方式

采用定量和定性相结合的方式开展零碳开关站的评价。定量评估法是采用数学的方法，收集和处理相关数据资料，根据定量数据给出评价结果；定性评估法是利用知识、经验和判断，观察和分析过程和成果，根据定性结论给出评价结果。

7.2.3 评价指标

零碳开关站评价指标包括：基础设施规划、能源节约和资源利用、零碳运行能力和碳抵消实施等四个方面，下设二级指标，共计 10 项二级指标。根据上述各方面对资源与环境影响的程度和敏感性给出相应的评分标准及分值权重。

零碳开关站总体评价指标及权重见表 1。

表 1 评价指标及权重表

一级指标	分值	二级指标	分值
基础设施	25	绿色建筑等级	10
		绿色设备占比	10
		绿色材料使用水平	5
能源节约和资源利用	20	可再生能源占比	10
		资源节约利用水平	10
零碳运营能力	25	能源系统管理智慧化水平	10
		碳排放检测监控水平	10
		巡视检修频次	5
碳抵消实施	30	自主方式碳减排量占比	15
		完成碳抵消的比例	15

7.2.4 绿色建筑等级

绿色建筑认证应符合 GB/T 50378、GB/T50878 标准规定。新建开关站绿色建筑评分规则：设计和运营阶段获得国家一星建筑得 4 分，获得国家二星建筑得 8 分，获得国家三星建筑得 10 分。改造开关

站绿色建筑评分规则：设计和运营阶段获得国家一星建筑得 6 分，获得国家二星建筑得 10 分。

7.2.5 绿色设备占比

绿色设备占比指开关站绿色设备投资比重，绿色设备占比按如下公式计算：

$$G_1 = 0.5 \times \frac{A_1}{A_0} + 0.5 \times \frac{\sum_{i=1}^n (M_{sli} \times q_{sli})}{\sum_{i=1}^n (M_{si} \times q_{si})} \quad (15)$$

式中：

G_1 ——绿色设备占比；

A_1 ——绿色设备投资总额，单位为万元；

A_0 ——开关站设备投资总额，单位为万元；

M_{sli} ——第 i 类绿色设备的使用量，单位为吨（t）；

q_{sli} ——第 i 类绿色设备生产加工的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨（kgCO₂e/t）；

M_{si} ——第 i 类设备的使用量，单位为吨（t）；

q_{si} ——第 i 类设备生产加工的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨（kgCO₂e/t）。

绿色设备占比评分规则见表 2。

表 2 绿色设备占比评分表

指标	评分区间	得分
绿色设备占比	$\geq 60\%$	10
	$[40\%, 60\%)$	8
	$[20\%, 40\%)$	6
	$[10\%, 20\%)$	4
	$< 10\%$	0

7.2.6 绿色材料使用水平

绿色材料使用水平指开关站绿色材料投资比重，绿色材料使用占比按如下公式计算：

$$G_2 = 0.5 \times \frac{A_3}{A_2} + 0.5 \times \frac{\sum_{i=1}^n (M_{cli} \times q_{cli})}{\sum_{i=1}^n (M_{ci} \times q_{ci})} \quad (16)$$

式中：

G_2 ——绿色材料使用水平；

A_3 ——绿色材料投资总额，单位为万元；

A_2 ——开关站材料投资总额，单位为万元；

M_{cli} ——第 i 类绿色材料的使用量，单位为吨（t）；

q_{cli} ——第 i 类绿色材料生产加工的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨（kgCO₂e/t）；

M_{ci} ——第 i 类材料的使用量，单位为吨（t）；

q_{ci} ——第 i 类材料生产加工的碳排放系数，单位为千克二氧化碳当量每吨（kgCO₂e/t）。

绿色材料使用水平评分规则见表 3。

表 3 绿色材料使用水平评分表

指标	评分区间	得分
绿色材料使用水平	$\geq 60\%$	5
	$[40\%, 60\%)$	4
	$[20\%, 40\%)$	3
	$[10\%, 20\%)$	2
	$< 10\%$	0

7.2.7 可再生能源占比

可再生能源占比是指开关站可再生能源消耗量占能源消耗总量的比例，可再生能源占比按如下公式计算：

$$G_3 = \frac{E_1}{E_0} \tag{17}$$

G_3 ——可再生能源占比；
 E_1 ——可再生能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）；
 E_0 ——能源消耗总量，单位为千瓦时（kWh）。
可再生能源占比评分规则见表 4。

表 4 可再生能源占比评分表

指标	评分区间	得分
可再生能源占比	$\geq 75\%$	10
	$[60\%, 75\%)$	8
	$[40\%, 60\%)$	6
	$[20\%, 40\%)$	4
	$< 20\%$	0

7.2.8 资源节约利用水平

资源节约利用水平包含人力资源、水资源、能源节约及重复利用率，按如下公式计算：

$$G_4 = \frac{A_5}{A_4} \tag{18}$$

G_4 ——资源节约利用水平；
 A_5 ——人力资源、储能、水资源等节约利用量额；
 A_4 ——资源消耗总量额。
资源节约利用水平评分规则见表 5。

表 5 资源节约利用水平评分表

指标	评分区间	得分
资源节约利用水平	$\geq 20\%$	10
	$[10\%, 20\%)$	7
	$[5\%, 10\%)$	4
	$< 5\%$	0

7.2.9 能源系统管理智慧化水平

能源系统管理智慧化水平包含能源制造和消耗监控体系，能够对开关站各个环节能耗（包含设备运作、照明、空调等数据）进行精细化监控，并且形成报告进行节能管理，按如下公式计算：

$$G_5 = \frac{E_3}{E_2} \quad (19)$$

G_5 ——能源系统管理智慧化水平；

E_3 ——接入系统的能耗值，单位为千瓦时（kWh）；

E_2 ——各类设备能耗总值，单位为千瓦时（kWh）。

能源系统管理智慧化水平评分规则见表 6。

表 6 能源系统管理智慧化水平评分表

指标	评分区间	得分
能源系统管理智慧化水平	$\geq 90\%$	10
	$[80\%, 90\%)$	8
	$[60\%, 80\%)$	6
	$[40\%, 60\%)$	4
	$[20\%, 40\%)$	2
	$< 20\%$	0

7.2.10 碳排放检测监控水平

开关站碳排放监测统计系统能够针对开关站的综合碳排放情况进行统计分析，按如下公式计算：

$$G_6 = \frac{E_5}{E_4} \quad (20)$$

G_6 ——碳排放检测监控水平；

E_5 ——纳入系统监控碳排放值，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；

E_4 ——总能耗换算成的碳排放总值，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）。

碳排放检测监控水平评分规则见表 7。

表 7 碳排放检测监控水平评分表

指标	评分区间	得分
碳排放检测监控水平	$\geq 90\%$	10
	$[70\%, 90\%)$	8
	$[50\%, 70\%)$	6
	$[30\%, 50\%)$	4
	$< 30\%$	0

7.2.11 巡视检修频次

巡视检修频次越高，产生碳排放越多，以一年为周期统计，巡视检修在 2 次及以下的，得 5 分；巡视检修在 2-4 次的，得 4 分；巡视检修在 4-6 次的，得 3 分；巡视检修在 6-8 次的，得 2 分；巡视检修在 8-10 次的，得 1 分；巡视检修在 10 次以上的，得 0 分。

7.2.12 自主方式碳减排量占比

通过自主方式碳减排是指除购买碳配额以外的方式实现碳减排，按如下公式计算：

$$G_7 = 1 - \frac{A_7}{A_6} \tag{21}$$

G_7 ——自主方式碳减排量占比；
 A_7 ——购买碳配额量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；
 A_6 ——所有碳抵消策略产生的碳减排量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）。
自主方式碳减排量占比评分规则见表 8。

表 8 自主方式碳减排量占比评分表

指标	评分区间	得分
自主方式碳减排量占比	>60%	15
	[30%, 60%)	10
	[10%, 30%)	6
	[0%, 10%)	3
	0%	0

7.2.13 完成碳抵消的比例

完成碳抵消的比例，按如下公式计算：

$$G_8 = \frac{A_9}{A_8} \tag{22}$$

G_8 ——完成碳抵消的比例；
 A_9 ——采用可再生能源、资源节约、技术创新和购买碳配额等策略实现的碳抵消总量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）；
 A_8 ——监测数据汇总的碳总排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO₂e）。
完成碳抵消的比例评分规则见表 9。

表 9 完成碳抵消的比例评分表

指标	评分区间	得分
完成碳抵消的比例	≥120%	15
	[110%, 120%)	10
	[100%, 110%)	5
	<100%	0

7.2.14 评价结果

零碳开关站对应指标中每一项指标，根据开关站的情况分别进行打分。零碳开关站综合值为各项指标评分的累计叠加值。
按评价综合值从高到低分别评为三星、二星、一星三个等级，用于评价开关站零碳水平，具体见表 10。

表 10 零碳开关站等级评级规则

等级	三星	二星	一星
分数	[80, 100]	[60, 80)	[0, 60)

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 036—2025

海底电缆登陆段 水平定向钻施工技术规范

Technical specification for horizontal directional drilling
construction of submarine cable landing section

2025-08-29 发布

2025-09-15 实施

目 录

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

 4.1 一般规定 2

 4.2 施工方式及路径选择 3

 4.3 管材选择 3

 4.4 泥浆配置 3

5 施工准备及设备 4

 5.1 踏勘及管线复核 4

 5.2 施工设备 4

6 施工方法 4

 6.1 钻孔施工 4

 6.2 管线铺设 5

 6.3 海上套管安装 5

 6.4 扩孔、洗孔及测孔 5

 6.5 海上作业 6

7 验收 6

 7.1 管材验收 6

 7.2 管线验收 7

 7.3 资料验收 7

附录 A（资料性）海底电缆登陆段水平定向钻施工流程示意图 8

前 言

为全面落实“双碳”目标战略部署，贯彻创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，持续推动电力施工技术革新，提高电力电缆线路施工水平，规范海底电缆线路登陆段建设水平定向钻方式应用，合理统筹利用海缆登陆资源空间，特制定本文件。

本文件按 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》有关规定起草。

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。

本文件由国网浙江省电力有限公司舟山供电公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司舟山供电公司、浙江启明电力集团有限公司、中国电力科学研究院有限公司、浙江启明海洋电力工程有限公司、中国海洋大学、浙江水利水电学院。

本文件起草人：钱钢、闫循平、丛贇、康纬、石礁、张振鹏、严安军、王根成、陈国东、张秀峰、张舒洁、陈国志、李震、徐健、徐建良、吴海飞、李世强、何旭涛、孙璐、刘臻、谢仕挺、赵程磊、石玉成、虞飞、丁疆、王志宇、王文军、张雅慧、李小炳、侯松生、齐磊磊、王建波、俞培海、夏兰强、梅斌、张引贤、许瑾、龚永超、周琛皓、张国梁、徐爱国、张怡。

本文件为首次发布。

海底电缆登陆段水平定向钻施工技术规范

1 范围

本文件规定了海底电缆线路登陆段施工中开展水平定向钻方式的基本规定、施工准备及设备、施工方法与验收。

本文件适用于 10kV 及以上电压等级的海底电缆登陆段利用水平定向钻方式开展的电力电缆管线施工。以水平定向钻方式的海底电缆登陆段电力电缆管线施工除应符合本文件外，还应符合现行国家标准和电力行业有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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 31032 钢质管道焊接及验收

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

DL/T 802 电力电缆导管技术条件

DL/T 5776 水平定向钻敷设电力管线技术规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水平定向钻 horizontal directional drilling (HDD)

采用安装于地表的钻孔设备（水平定向钻机），以相对于地面的较小的入射角钻入地层形成先导孔，然后将先导孔扩径至所需大小并铺设管道（线）的一项技术，在施工中具有跟踪和导向功能。

3.2

海底电缆登陆段水平定向钻施工 HDD construction of submarine cable landing

当海底电缆线路登陆时需穿越海洋岸线区域时采用水平定向钻施工方式，构建海底电缆登陆通道，施工方式包括陆对海和海对陆两种形式。

3.3

陆对海水平定向钻施工 land to sea HDD construction

在陆地端安装钻机及其配套设备在内的主要施工设备，由陆地向海上进行导向孔穿越，在海上使用船只或平台进行辅助的一种施工方式。

3.4

海对陆水平定向钻施工 sea to land HDD construction

在海上端利用船只或平台安装水平定向钻机及其配套设备在内的主要施工设备,由海上向陆地端进行导向孔穿越的一种施工方式。

3.5**入土角 entry angle**

水平定向钻的钻头开始进入地层时,钻杆柱与水平面的夹角,又称入射角。

3.6**出土角 exit angle**

水平定向钻的钻头从地层钻出时,钻杆柱与水平面的夹角,又称出射角。

3.7**导向仪 steering tool**

导向钻进过程中用于测量并传输导向钻头的空间状态参数的仪器,分为有缆式和无缆式。

3.8**先导孔 pilot hole**

水平定向钻的钻头从初始进入地层,到钻出地层时,未经扩孔,钻杆钻进形成的钻孔,又称导向孔。

3.9**钻孔泥浆 drilling mud**

具有一定黏性的流体,多数是以水为基液,以分散性粉末和化学物质作为主剂,主要作用为排渣、护壁、堵漏、平衡地层压力、冷却钻头、润滑钻具、软化硬岩土和进行导向水射流等。

3.10**J型通道 J-channel**

在海底电缆登陆段的水平定向钻的路径中海床处的入土位置(或出土位置)与海岸上的出土位置(或入土位置)存在一定的高度差,通常高度差大于 10 m,对于这一段水平定向钻通道定义为 J 型通道。

4 基本规定**4.1 一般规定**

4.1.1 海底电缆登陆段水平定向钻施工前应对设计的登陆通道地面及海中断的地质勘查和周边管线及障碍物的物探等进行复核。J 型通道、复杂地段的长距离、角度较大的水平定向钻的通道施工宜做专题研究。

- 4.1.2 海底电缆登陆段水平定向钻施工阶段，海上施工区域的安全措施应满足海事部门相关要求。
- 4.1.3 海底电缆登陆段水平定向钻施工阶段，应评估场地的环境电磁场对施工导向的影响，影响较大时，应采用有缆随钻测量系统来实现导向施工。陆对海施工时，由于出土点位于海上，应确保泥浆密闭循环不泄露。

4.2 施工方式及路径选择

- 4.2.1 海底电缆登陆段水平定向钻施工应综合考虑陆地及海上的地质条件、施工条件、施工装备等选择确定陆对海水平定向钻施工或海对陆水平定向钻施工的方式，施工流程参见附录 A。
- 4.2.2 海底电缆登陆段水平定向钻施工路径除满足规划要求外，还应遵循以下原则：
- (1) 穿越海塘堤坝宜选择作业面顺直、坡岸稳定、堤坝结构易于施工、陆上施工场地宽敞的区段；
 - (2) 应避开储油罐等易燃、易爆、泄露、危险场所；
 - (3) 应尽可能避开桥梁、输电杆塔、终端站及其他重要构（建）筑物；
 - (4) 应避开不利于穿越施工的地形、地貌、地质的场地；
 - (5) 宜不占或少占耕地、绿地；
 - (6) 与构（建）筑物及地下管线的允许最小净距离应符合 DL/T 5776 的规定。
- 4.2.3 水平定向钻穿越轨迹两端需穿透松散砂砾层时，深度较浅时，宜采用开挖方式或置换粘性土方式处理；深度较深时，宜采用套管方式处理。
- 4.2.4 陆地上的入土点、出土点应选取开阔的场地，且不宜选择在建（构）筑物附近。海中的入土点、出土点应选择水深较浅、水流速较小的区域。

4.3 管材选择

- 4.3.1 海底电缆水平定向钻使用的管材性能除符合 DL/T802 相关要求外，还应满足：
- (1) 抗拉强度应能承受施工中的回拖力要求；
 - (2) 环刚度应满足在回拖过程中以及回拖完成后管材不发生超过 3% 的径向变形；
 - (3) 耐磨性应满足在回拖过程中管材不发生影响使用和耐久性的磨损的要求；
 - (4) 抗腐蚀性宜满足在使用周期内抵抗地层环境及海水腐蚀的要求；
 - (5) 线缆保护管截面均匀，内壁应光滑无毛刺；
 - (6) 耐热性应满足在 90℃ 不会发生软化，无明显形变的要求；
 - (7) 敷设单芯交流电缆用的保护管，应选用非磁性管材；
 - (8) 相关环保要求。
- 4.3.2 长距离水平定向钻使用的钢管内、外壁均采用防腐措施，且防腐层的厚度和强度应能满足施工和运行期间的磨损和腐蚀要求。钢管焊接处，宜采用辐射交联聚乙烯热收缩套补口。

4.4 泥浆配置

- 4.4.1 可选用盐水环保泥浆，选用高效环保抗盐膨润土，添加海水调和剂，按照地质区别选用适当的配比进行泥浆配置，应及时测量泥浆各项参数，避免对环境的不利影响。
- 4.4.2 在陆对海施工方式中的回拖阶段可选用洁净的海水代替泥浆，以防止出土点套管拔除后泥浆流失到海里。

5 施工准备及设备

5.1 踏勘及管线复核

- 5.1.1 施工前，应对现场地形、地面上建（构）筑物进行踏勘复核，必要时对障碍物和管线埋设位置、深度、类型等进行实地物探。
- 5.1.2 施工轨迹与地上、地下障碍物交叉或临近处，宜做出标记。
- 5.1.3 设备进场顺序可采取以下顺序，钻机安装→控制室安装→泥浆系统安装→泥浆泵安装→钻杆摆放就位→其他设备安装。
- 5.1.4 水平定向钻机回拖力较大时，宜根据场地情况进行加固。

5.2 施工设备

- 5.2.1 水平定向钻机按技术性能可分为小型、中型和大型钻机，各型水平定向钻机对应的技术性能可按表1选用。

表1 各型水平定向钻机对应的技术性能

类型	小型水平定向钻机	中型水平定向钻机	大型水平定向钻机
回拖力或推进力(kN)	<100	100~450	>450
扭矩(kN·m)	<3	3~30	>30
功率(kW)	<100	100~180	>180
拖管包络外径(mm)	<350	350~600	600~1200
最大施工长度(m)	300	600	1500
施工深度(m)	<6	6~15	>15

- 5.2.2 钻杆应符合以下要求：

- (1) 钻杆的尺寸规格应满足扩孔时工作扭矩、钻导向孔时总推进力及回拖管时总回拖力的要求。
- (2) 弯曲或损伤的钻杆不得使用，钻杆内孔应保持畅通，钻杆丝扣应保持完好。

- 5.2.3 钻头可分为导向孔钻头和扩孔钻头。各土层适应的导向孔钻头类型及各类型扩孔钻头适用的土层，可按 DL/T 5776 的规定选用。

- 5.2.4 作业区域应配备泥浆泵、泥浆搅拌机、泥浆净化器、挖掘机、吊车等辅助设备。

- 5.2.5 施工时应配置相应数量的平板吊机施工船、锚艇、交通艇等。

- 5.2.6 平板吊机施工船或平台应具有较好稳定性，空间应满足相应的安装钻机及其配套设备空间及其正常作业空间需求，同时应具备锚机、吊装设备及电动泥浆泵及泥浆回收处理系统等。

6 施工方法

6.1 钻孔施工

- 6.1.1 水平定向钻机的最大输出拉力，不应小于最大计算回拖力的1.5倍，也不宜大于3倍。

- 6.1.2 施工过程中应保持稳定的泥浆环流。在沙土和卵砾石中施工，钻孔泥浆中应加入适量润滑剂。

6.1.3 造斜钻进时应调整钻头工具面向角至需要角度，钻机顶进形成造斜段，导航仪跟踪监控钻头仰角的变化，根据不同的土层，顶进结合钻进，仰角的变化应不超过钻杆的最小曲率半径。

6.1.4 保直钻进时应保持钻机匀速回转钻进，给进速度快，使导向孔直线段趋于平直。

6.1.5 导向孔施工时，应全程监控记录钻头轨迹。

(1) 采用无线导向系统时，在造斜段，宜每钻进 1.0m 长度测量记录 1 次钻头坐标；在水平直线段，宜每钻进 1 根钻杆长度测量记录 1 次钻头坐标。

(2) 采用有缆随钻测量系统时，钻孔轨迹监视和调控应随时观察系统的随钻数据，并以 1.0m 的长度间隔提取数据并记录。

(3) 应确认海床位置处的入土孔或出土孔位置坐标。

6.1.6 导向孔相邻两测量位置轨迹偏离超过回扩孔终孔直径时，应及时纠偏调整。

6.1.7 终孔回扩孔直径大于导向孔直径时，宜进行多级扩孔钻进，扩孔直径逐级增加，每级扩孔增加幅度应与机械的性能匹配。

6.1.8 施工过程中出现塌孔时，应及时调整施工方案。

6.2 管线铺设

6.2.1 管材应从出土端向入土端回拖，回拖作业应连续、平稳进行。

6.2.2 应根据地形地貌、出土角、路径长度、管材材质、管（束）的外径（包络外径）等因素，开挖发送沟或设置托架。

6.2.3 单个回扩孔内或钢管内多根线缆保护管（MPP 管、HDPE 管或 HPVC 管等）的回拖，应将管束绑扎紧实，并采用万向接头同时回拖。绑扎间距不宜大于管束包络外径的 20 倍。

6.2.4 应对两端管口编号，必要时调整管口位置，使两端管口位置对应一致。

6.2.5 每个回扩孔内多根线缆保护管不应有交叉现象。

6.2.6 每个回扩孔内多根线缆保护管整体扭转每 100m 不宜超过 60° ，且不应超过 90° 。

6.2.7 水平定向钻两端各不小于 0.5m 范围内，宜采取砼包封保护措施。

6.2.8 导管两端的管口应进行可靠封堵。

6.2.9 导管内可铺设钢丝绳，钢丝绳直径不宜小于 10 mm，且进行防腐处理。

6.2.10 拖管完成后，应将钻孔泥浆妥善处理。

6.3 海上套管安装

6.3.1 为防止泥浆流入海中污染周边环境，待导向钻头入土时或出土后，沿钻杆方向夯入一定长度的套管，套管依靠打入海中的支撑桩保证入土角度，施工布置参见附录 A。

6.3.2 套管尺寸宜大于终孔尺寸 300mm，套管出水位置宜高于十年一遇高潮位。

6.3.3 套管及支撑桩施工应包括立桩、桩点定位、沉桩、支撑桩横梁安装等环节。

6.4 扩孔、洗孔及测孔

6.4.1 扩孔采用常规拉扩工艺，扩孔方向为由海上向陆地上扩时，扩孔钻具组合可采用如下方式：钻机（陆地）→钻杆→扩孔器→钻杆→辅助船只（海上）。

6.4.2 采用逐级扩孔，扩孔级差不宜大于 150mm。

6.4.3 扩孔时严格控制钻机参数，根据钻机参数及返浆情况调整泥浆参数，以便更好地使泥浆及时返出，减少扩孔阻力，避免事故发生，必要时需增加洗孔。

- 6.4.4 海上出土端，确保泥浆通过套管回流至辅助作业船上进行处理，避免流入海里造成污染。
- 6.4.5 扩孔过程中，扭矩超过安全值，宜采取洗孔作业，洗孔结束后，再进行扩孔，扩孔结束后，如发现扭矩、拉力仍较大，可再进行洗孔作业。
- 6.4.6 在每级扩孔施工中，要认真观察扩孔情况。如果发生扩孔不顺畅等，则需进行一次洗孔，实际扩孔尺寸可根据现场情况进行调整。
- 6.4.7 完成扩孔后进行测孔，若测孔参数不满足设计文件及相关规范对回拖管线的曲率要求，根据测孔数据针对有问题的部位进行修孔，直到满足回拖曲率要求。
- 6.4.8 测孔作业钻具连接方式：钻机→钻杆→测孔器固定短节（含测孔器）→钻杆→钻头。
- 6.4.9 测孔器由传感器、数据处理、存储和电池舱几个部分组成，可在施工的任何阶段对孔的参数（倾角、方位角）进行测量，测孔器出土后与计算机进行数据通讯，由计算机分析测孔数据，对钻孔进行评定。

6.5 海上作业

6.5.1 在水平定向钻施工作业过程中开展海上吊装作业时，除满足吊装作业技术要求外，还应满足下列要求：

- (1) 吊装作业前应对设备的重量、重心，吊点材质、焊接质量，吊车操纵系统等进行安全评估。
- (2) 应进行气象、海况条件安全评估，依据气象服务和专业技术人员提供的气象信息及潮汐预报和验潮报告，选择确定作业时间。
- (3) 应密切监视施工船舶与码头、施工船舶之间的缆绳状况，防止断缆引起船舶漂移。
- (4) 应在施工现场设置隔离带，防止无关人员进入现场。

6.5.2 在水平定向钻施工作业过程中开展甲板作业时，除满足船舶甲板安全作业规范外，还应满足下列要求：

- (1) 进行甲板作业时，应严格遵守安全操作规程。
- (2) 劳保穿戴齐全，做好防滑、防冻和防暑工作。在雨、雪天作业时，应加强监护。
- (3) 在夜间和光线较暗场所作业时，应按要求配置照明设备。

6.5.3 开展潜水作业时，应满足潜水安全作业规范。

7 验收

7.1 管材验收

7.1.1 管材进场后，应对管材进行外观检测，包括但不限于以下内容：

- (1) 管材合格证、技术质量证明文件；
- (2) 外观无缺陷、裂纹、弯曲、变形；
- (3) 管材截面均匀，内壁光滑无毛刺。

7.1.2 线缆保护管熔接处的抗拉强度应符合现行有关标准规定和设计要求，现场应对熔接接头取样并作抗拉强度检测。

7.1.3 钢管的焊接应按照 GB/T 31032 中相关规定进行，焊接完成后，应现场对焊缝进行在线超声波检测，对于检测结果不满足要求的焊缝，要求切割并重新焊接。

7.1.4 钢管的防腐措施应符合现行有关标准规定和设计要求。

7.2 管线验收

- 7.2.1 竣工后的线缆保护管应采用定径试通棒进行通管试验。
- 7.2.2 水平定向钻陆上端管口应进入工作井，长度不宜少于 100mm。
- 7.2.3 陆上穿缆保护管孔口应采用防火材料封堵，未穿缆保护管孔口应采用管塞或防火材料封堵。
- 7.2.4 倾角大于 10%的保护管中，应在标高较高一端的工井内设置防止电缆滑动的构件。
- 7.2.5 竣工后的管线空间位置应按 CJJ 61 要求进行探测。

7.3 资料验收

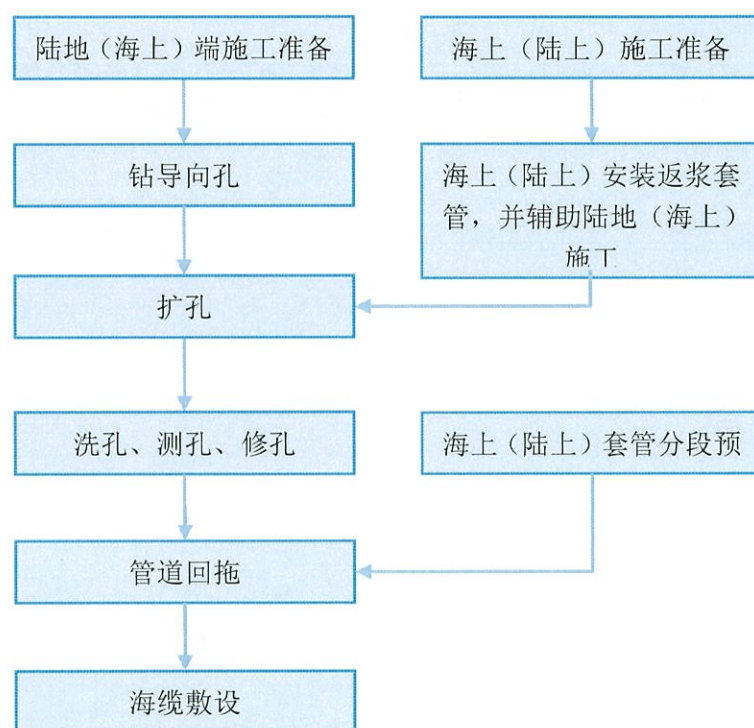
- 7.3.1 竣工资料应满足 DL/T 5776 标准要求。
- 7.3.2 水平定向钻管线竣工资料宜包括三维坐标测量图、线路特征点和附属设施等信息。
- 7.3.3 水平定向钻管线竣工图纸中使用的地形图比例尺、坐标系统和测绘精度等应符合 CJJ 61 要求。

附录 A

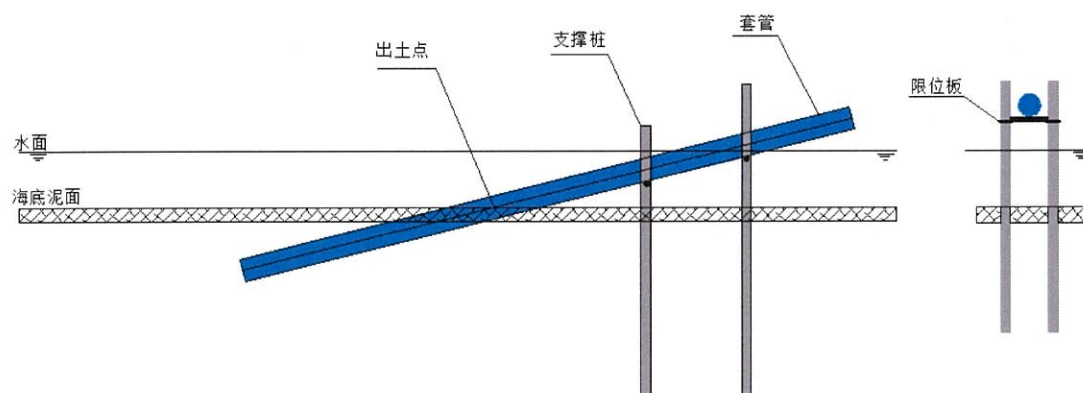
(资料性)

海底电缆登陆段水平定向钻施工流程图

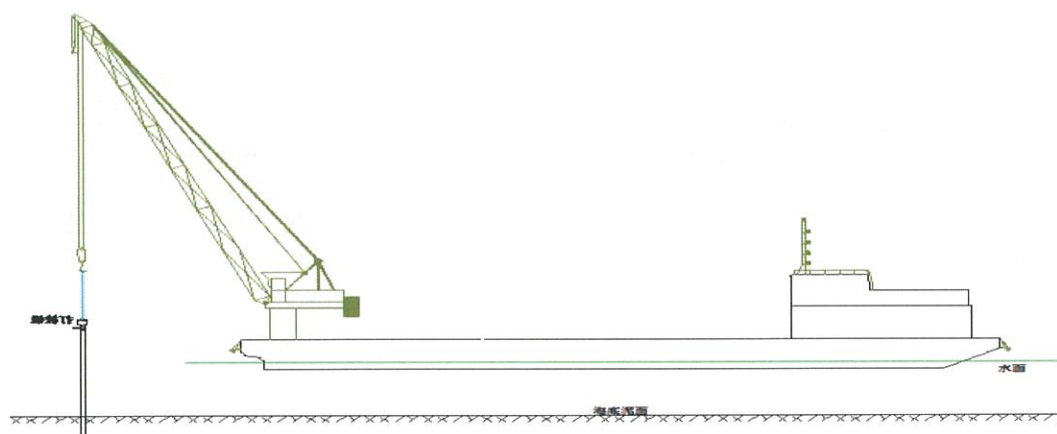
A.1 海底电缆登陆段水平定向钻施工流程



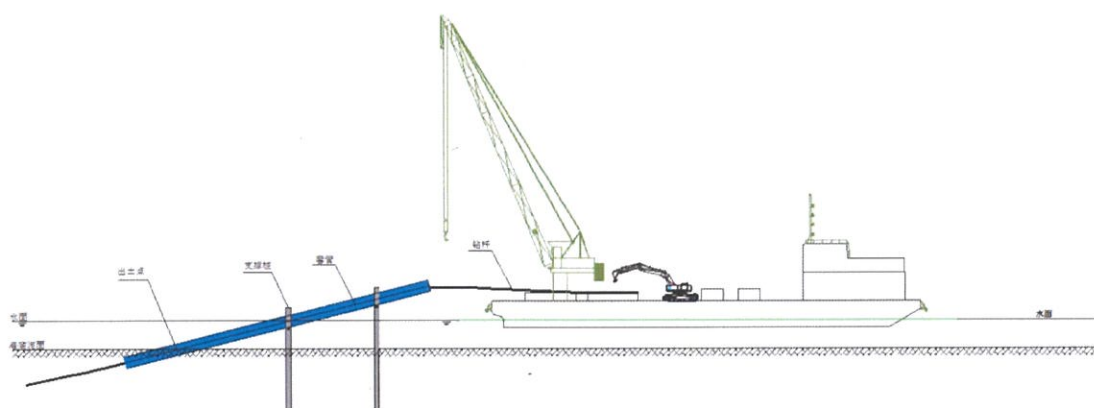
A.2 入土或出土点套管布置示意图



A.3 入土或出土点支撑桩施工示意图



A.4 定向钻出土点立面图



附件3
ICS 55.220
CCS D 4420

T/ZDL

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 037—2025

配电网物资现场临时放置规范

Standards for temporary storage in distribution grid materials

2025-08-29 发布

2025-09-15 实施

目 录

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 整体要求 2

5 堆放场选址 3

6 物资装卸搬运 3

7 物资存放 4

8 物资领用 5

9 智能化 6

10 其他要求 6

前 言

为做好施工、转运、救灾、应急等物资保障，规范配电网物资现场临时放置管理，确保物资的安全、有序、经济存放，提高管理和使用效率，根据国家物资管理相关规定，结合配电网物资临时放置实际情况，特制定本文件。

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这些专利的责任。

本文件由国网浙江省电力有限公司泰顺县供电公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司泰顺县供电公司、杭州国电电力科技发展有限公司。

本文件主要起草人：田权、杨佳欣、杨桥桥、柯和欢、陈家鹏、曾艳芳、包松东、黄业辉、肖璞、朱浩然、肖遥、霍高杨、肖如意。

本文件为首次发布。

配电网物资现场临时放置规范

1 范围

本标准规定了配电网物资现场临时放置整体要求、堆放场选址、物资装卸搬运、物资存放、物资领用、智能化以及其他事项要求。

本标准适用于配电网施工、转运、救灾、应急等现场物资临时放置管理。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 15603 危险化学品仓库储存通则
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB/T 21072 通用仓库等级
- GB/T 21547 物流单元编码与射频识别标签应用
- GB/T 28581 通用仓库及库区规划设计参数
- GA/T 1368 仓储场所消防安全管理通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

物资现场临时放置 on-site staging of materials

为满足施工、转运、救灾、应急等需求，在正式仓储设施之外的场地或区域，在作业现场对物资进行短期、不定期、有序存放的活动。

3.2

临时堆放场 temporary material storage yard

指临时用于存放物资的场地或区域。

3.3

堆垛 stacking

指将物资按照一定规则堆叠起来的方式，通常用于提高存储效率和稳定性。

3.4

垫垛 pallet base

指物资堆放时为防止物资与地面直接接触,而采取的在物资下方垫上木板、砖块等材料的相关措施,通常用于保护物资不受潮、不受损。

3.5

苫盖 tarpaulin cover

指物资堆放时为防止雨水、雪水等对物资的侵蚀和损害,而采取的用防水材料如油布、帆布等将物资覆盖起来的相关措施。

3.6

五五摆放 5-by-5 arrangement

指一种物资摆放方法,即每行或每列摆放五个物资,以便于计数和管理,通常用于小型、规则的物资放置。

3.7

通风垛 ventilated stack

指在物资堆放时,在每件或每层物资之间留出一定的空隙,以便空气流通,防止物资受潮、发霉或变质。

3.8

RFID radio Frequency Identification

指射频识别技术,即通过射频信号实现非接触式自动识别目标对象并获取相关数据的技术,可用于批量读取货物标签实现自动化库存盘点、出入库追踪。

4 整体要求

- 4.1 应遵循“即用即放、用完即清”原则,临时堆放时间应根据物资的性质、环境适应性及施工或其他进度确定,避免长期暴露导致安全隐患或性能劣化。
- 4.2 临时堆放场中的物资存放量应根据施工或其他作业进度适时调整,确保适量存放,避免大量堆积或长期搁置。
- 4.3 应配备围栏,并设置明确的标识及警示标志。
- 4.4 临时堆放场的设计应充分考虑安全因素,明确消防器材的位置及消防通道。
- 4.5 应遵守环境保护相关法律法规,针对不同物资特性采取防漏、防尘、防老化、防污染等综合措施,确保堆放过程满足环保与生态安全要求。
- 4.6 定期对物资临时堆放场进行全面检查,发现问题应立即进行整改。

4.7 施工、转运、应急、救灾等作业完毕后，应及时清理物资临时堆放现场，并恢复土地原状。

5 堆放场选址

- 5.1 应遵守土地管理法等相关法律法规，确保在规定的土地范围内进行。
- 5.2 应优先选择未利用地及建设用地。
- 5.3 应选择防洪、防涝、防山体滑坡的地带。在临近海、河地区应注意当地水位，不得有地下水上溢，选址标高应在当地一般洪水水位以上。靠近山地时应考虑山洪、泥石流及滑坡等因素。
- 5.4 场地应具备足够的地面荷载能力，以确保能够安全承载相应大型或重型物资的堆放重量。
- 5.5 不应选择位于带电线路下方或不同海拔高度施工点下方的位置。
- 5.6 与其他建设物的间距应符合国家和行业标准的相关规定。专用的危险品堆放区域应按照国家 and 行业标准的相关规定，与办公区域和生活区保持一定的安全距离。
- 5.7 应与施工点保持适当距离，选址和规划需确保车辆通行畅顺，物资操作安全，同时具备扩展弹性和潜力。
- 5.8 应设置清晰、醒目的安全标识。
- 5.9 应设置废次品存放区和余料退回区。

6 物资装卸搬运

- 6.1 应根据堆放物资种类提前进行选址、布局及摆放区域的规划，并做好相应区域整理，确保具有足够的存放空间。
- 6.2 物资搬运作业开始前，应根据物资的特性、重量、形状及搬运的距离和环境条件，准备所需的设备、工具和人力资源，使用适当的安全防护装备，选择高效、安全且经济合理的搬运方式和设备。
- 6.3 物资搬运作业开始前，应开展安全技术交底，向作业人员明确告知作业区域内的危险点源，包括但不限于高处坠物风险、机械伤害风险、触电风险、地面塌陷风险、交通交叉风险等。
- 6.4 搬运路线应提前规划，搬运车辆应做好人车分流，设置专用运输通道和转弯半径标识，避免与施工人员、设备及其他作业交叉；在复杂或狭窄区域，应安排专人指挥引导，确保搬运过程安全有序。
- 6.5 物资的装卸、搬运和堆垛应一次性完成。
- 6.6 搬运物资时为防止物资损坏，应做好以下防护措施：
 - a) 检查物资的属性、包装、吊具和工具的安全性，以及作业现场的条件；
 - b) 对易散、易滑物品进行牢固捆绑；
 - c) 物资易磕碰的关键部位保护；
 - d) 使用与物资特点相适应的容器和搬运工具；
 - e) 精密、特殊的产品应采取防止振动及温度、湿度等影响；
 - f) 搬运经过环境受污染地区的物资，应进行相应防护；
 - g) 易燃、易爆或对人身安全有影响的物资，应实施严格的控制程序；
 - h) 对有防震、防倾覆等特殊要求的物资，应制定专项搬运方案，采取减震、固定、限速等措施，严格控制搬运过程中的冲击、振动和倾斜角度。
- 6.7 危险品搬运，还应做好以下防护措施：
 - a) 严格执行操作规程和有关规定，检查搬运工具及操作设备，沾染在工具上面的杂质应清除；
 - b) 人力搬运应量力而行，配合协调，不可冒险违规操作；
 - c) 搬运不同的危险特性物资，应穿戴相应的防护装备；
 - d) 搬运危险品应轻搬轻放，防止撞击摩擦，摔碰振动；

- e) 物理化学性质具有相互抵触的物资应分开搬运;
- f) 对温度、湿度敏感的物资及易受潮物资, 搬运时应采取隔热、防潮措施;
- g) 搬运过程中操作人员应避免穿带钉子的鞋。

6.8 其他特殊物资, 应根据其物理和化学属性的独特性质和特点进行适宜的搬运。

7 物资存放

7.1 物资临时堆放场应采取技术措施, 包括且不限于防火、防锈、防潮、防雷、防漏、防霉、防虫蛀、防鼠咬、防盗、防破坏、防爆以及防止有害气体和液体泄漏等内容, 确保物资的物理化学性能得到妥善保管。

7.2 物资应根据不同特性进行科学分类、分区域存放及维修保养, 确保其安全与完整。

7.3 物资应根据其物理化学性质、操作方式、使用方向及灭火方法进行分类存放:

- a) 根据物资的物理化学性质, 需要不同保管条件的物资和需要隔离储存的物资, 应与一般物资存放在不同区域。
- b) 根据物资的操作方式, 搬运作业方式不同的物资, 及物资性质有冲突或相互起化学反应的物资, 应存放在不同的区域。
- c) 根据物资的使用方向, 具有易燃、易爆、易氧化、有腐蚀性、有毒害性、有放射性的物资, 应按照其危险性质进行分类存放, 避免危险物品之间的相互接触。
- d) 根据物资的消防灭火方法, 消防灭火方法不同的物资应存放在不同的区域。

7.4 物资应根据种类、特性、使用频率及管理进行分区存放:

- a) 物资使用频繁且数量较大或长条形货物应采用横列式布置方式。
- b) 物资需要按照某种顺序或类别进行纵向堆放, 或堆放场较短应采用纵列式布置方式。

7.5 物资应根据其不同类型选择特定的存放方法:

- a) 变压器。变压器应用麻包、木板包扎保护, 以防止瓷套管受到撞击而破损, 其中油浸式变压器应水平放置, 所有法兰连接处应紧固, 防止渗漏油, 呼吸器应密封或拆除干燥剂后封堵, 防止潮气进入; 干式变压器应存放于干燥、通风、无腐蚀性气体的室内环境, 设备应整体包装或覆盖防尘罩, 防止灰尘、水汽进入绕组。
- b) 电杆类。电杆类应水平放置在平坦且稳定的地面上, 使用衬垫物支撑物将电杆从地面上抬起;
- c) 电器设备。电器设备应有垫、密封等措施, 本体和局部有易碎的电瓷制品, 应储存在能防止剧烈震动, 防止机械性撞击的地点, 用麻包、木板包扎保护。
- d) 线缆类。电线电缆采用电缆盘架方式, 电缆盘宜采取楔形枕木进行两侧固定, 防止滚动; 对于无盘具的零散电缆应按型号、规格、长度分类整理, 盘卷捆扎牢固, 捆扎后应垫高存放, 并加装防雨防潮苫盖, 电缆端头应密封包扎, 防止水分和杂质侵入。
- e) 金属材料。大尺寸 (大于 5cm) 钢材下垫不小于 25cm 厚的枕木或方石; 小尺寸的钢材应存放库内, 上货架或下垫枕木; 有色金属及其合金材料应堆垛底下垫以枕木或方石, 或上架存放; 经过表面氧化、涂漆、喷涂等处理的金属材料或配件在搬运过程中要采取措施, 避免磕碰。
- f) 工器具。各类电工、检测工器具宜采用相应的容器按类别盛装存放, 瓷件类工器具应采用原包装箱或专用支架固定, 优先采用竖直存放方式, 防止因受力不均导致瓷体开裂。
- g) 仪器仪表。各类仪器仪表采用相应的储存箱或使用原包装箱 (盒) 盛装, 轻拿轻放, 避免表面磕碰、挤压; 存放仪器仪表时, 距离地面 $\geq 300\text{mm}$, 距离墙面 $\geq 400\text{mm}$, 需具备防日晒、潮湿措施, 远离腐蚀性气体。
- h) 其他物资应根据其物理化学性质、结构特点、环境适应性及制造商技术要求, 分类确定相应的存放条件与管理措施, 确保物资在临时堆放期间的安全、完整和可追溯。

- 7.6 危险化学品在临时堆放场存放，应符合防火、防爆、防晒、防污染等的安全要求，并按照产品说明书要求安全存放；爆炸或产生有毒有害气体物品、一级易燃物品、遇水遇潮物品、剧毒物品不应在临时堆放场存放。
- 7.7 频繁使用的物资，应存放在易于接近和操作的区域。
- 7.8 移动难度大的物资，应存放在便于装卸的区域。
- 7.9 物资在堆垛之前，应在垛底垫垛，以隔离底层物资与地面。垫垛高度应在 20-50cm 之间，以防止潮气侵袭或雨水浸泡。此外，衬垫物的间距应保证物资不变形，负重均匀，不产生倒垛现象，且间距不应超过 1 米。
- 7.10 物资堆垛完成后，应在同天内完成苫盖。苫盖时，垛顶应平整且牢固，危险品禁止使用易燃物进行苫盖。
- 7.11 物资堆垛应按照有关标准和堆垛要求进行，严禁堆放“自由垛”和“懒垛”。
- 7.12 不同品种、规格型号、等级、批次的物资应分开堆垛，并选择符合物资性能和特点要求的垛型，按物资进场先后次序进行堆垛。
- 7.13 物资堆垛应保持平稳且不得倾斜，高度不超过物资类型的最大限制，数量应实行“五五摆放”或规格摆放，不满足条件的物资应清晰分层。物资摆放应遵循“上轻下重、左整右零、后整前零、下整上零”的原则，排列整齐有序，成行成列，包装标志朝外。若物资需通风，堆垛时应在每件或每层的前后左右留出空隙，形成通风垛。
- 7.14 易燃、易爆和爆炸物等物资，应单独区域存放。存放区域应保持干燥、阴凉和通风的环境，堆垛高度不宜过高，并配备安全消防设施。
- 7.15 易碎物资、易损物资、压缩敏感物资等，应根据物资的承压力大小，控制堆垛高度，应使用货架摆放。
- 7.16 容易渗漏的物资堆垛时，堆垛不宜过大，应排列成行，行与行之间留出适当空间。
- 7.17 遇到恶劣气候，应采取以下保护措施：
- a) 大风天气应对物资进行加固，避免物资被风吹散或损坏。
 - b) 雨天应使用防水布或其他防水材料覆盖物资。
 - c) 雷电天气应部署防雷击设施。
 - d) 高温天气应避免将易燃、易爆、易变质等不耐高温的物资暴露在阳光下，应使用遮阳布等工具进行遮挡。
 - e) 低温天气应保护易冻结或易受寒冷影响的物资，使用保温材料进行包裹。
 - f) 雪天应及时清理堆放场的积雪，防止雪压损坏物资和雪水侵入物资。
 - g) 冰雹天气应使用防冰雹网或其他防护设备保护物资。
- 7.18 物资临时堆放场应建立防盗管理措施，通过人防、物防、技防等方式防止物资丢失、破坏或非法挪用。

8 物资领用

- 8.1 物资领用要根据“先进先出，推陈储新”的原则。
- 8.2 物资领用前，应建立物资管理台账，实行建册管理；领用时应对台账信息，做到“一物一账、账物相符”。
- 8.3 物资领用前，应对物资进行全面检查，包括且不限于数量、规格、质量等，确保符合施工等作业要求。
- 8.4 物资领用应根据领用物资类型选择不同的搬运工具、搬运路线，保证物资安全到达使用现场。

8.5 物资在搬运到施工地点的过程中，应确保移动过程的安全、稳定，避免在搬运过程中对物资造成损坏。

8.6 物资领用搬运的相关要求应参照本标准第6章物资装卸搬运要求。

8.7 物资领用搬运到运输工具内应遵循以下原则：

- a) 优先放入体积较大的物资，后放体积较小的物资。
- b) 优先放入较重的物资，后放较轻的物资。
- c) 优先放入底面积较大的物资，后放底面积较小的物资。
- d) 优先放入最长边较大的物资，后放最长边较小的物资。
- e) 优先放入卸货较晚的物资，后放卸货较早的物资。

9 智能化

9.1 物资临时堆放场宜结合现有仓储智能化管理水平，实行统一信息管理模式，实现物资从入库、在库、出库及形成固定资产之间的全过程状态监测。

9.2 物资临时堆放场宜利用地理信息系统和遥感技术进行地址选取。

9.3 物资临时堆放场宜建立物资管理云平台和移动应用，实现物资数据的实时管理和共享，提供便捷的物资领用记录、物资存放状态监控、数据分析和决策支持。

9.4 物资临时堆放场应按要求配置摄像头和其他监控传感器，实时监控物资临时存放区的环境条件、堆放状态、数量、移动情况和环境安全。

9.5 物资临时堆放场宜采用智能化取用与追踪技术，通过RFID或二维码等方式，实时追踪物资的位置和状态，防止丢失。

10 其他要求

10.1 因施工受阻等原因导致物资长期存放在临时堆放场时，应加强物资的保养、维护、防盗等工作。

10.2 物资的存放、领取、保养、维护设置专人管理。

10.3 物资搬运、使用过程中产生的废次品，应统一收集并存放在指定区域，并做好详细的相关记录，以便于废次品的有效管理和追踪。

10.4 施工完毕后，所有在临时堆放场的物资及工器具，包括废次品和余料，应按照物资类型进行妥善收置。

抄送：各有关单位。

浙江省电力行业协会

2025 年 8 月 29 日印发
