

智能变电站预制舱内外光电缆布线优化研究

标准化、模块化是智能变电站建设发展的总趋势，预制舱布线是模块化智能变电站施工、维护过程中的一个重要环节。基于现阶段预制舱双列式屏柜布局，研究了预制舱内外光电缆优化布线方案，并在舱体定位、舱外电缆沟对接和舱外进线口位置等方面提出与土建专业配合的建议，可为智能变电站的模块化建设提供有益借鉴和参考。

王素芳¹ 叶荣² 陈盼¹ / 1.福建省电力勘测设计院 2.国网福建省电力有限公司经济技术研究院

0 引言

户外预制式二次设备舱由工厂整体生产、安装和运输，实现了二次组合设备安装、舱内接线、照明、暖通、火灾报警、安防和图像监控等工厂化集成和调试，从而简化现场安装接线，缩短变电站建设周期，在新一代智能变电站建设中得以广泛应用^[1-3]。

随着前接线前显示装置技术的成熟^[4]，预制舱内屏柜由原先的单列布置改进为双列靠墙布置，舱体空间利用率得以提升，舱体总数量显著减少。但新的问题也随之而来，预制舱原本空间体积受限，舱内布线就是一个难题，现单

位面积内屏柜数量增多，线缆数量增加，更加剧了舱内线缆的拥挤度和布线难度。此外，由于舱体整体空间布局的改变，引起舱内空调系统、照明、安防、消防和通信系统布局的一系列变化，因此舱体内外光电缆的走线布线方案也需随之改变，以适应新的布局。

1 预制舱内屏柜双列式布局

为最大化利用舱内空间，预制舱内屏柜采用基于前接线前显示装置的双列式靠墙布置方案^[5]，舱体入口处设置集中接线屏柜，舱外线缆先接入集中接线屏，再从集中接线屏转接至舱内其他屏柜，如图1所示。

2 预制舱布线方案

2.1 预制舱布线步骤

预制舱内布线分为舱内接线和舱外接口布线两部分，舱内接线、调试可在厂内完成，舱体预留舱外接线接口，现场仅需完成对外接线即可。布线步骤如图2所示。



王素芳/高级工程师

关键词/Keywords

智能变电站·
预制舱·
布线优化·
模块化·

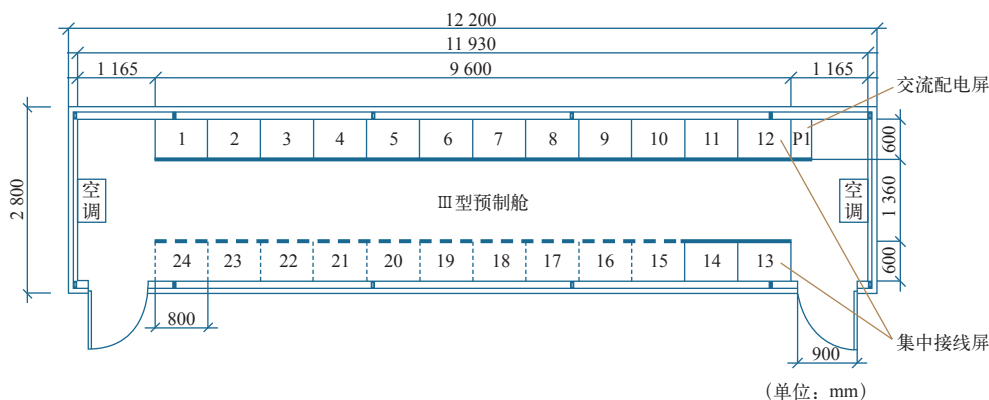


图1 二次设备预制舱双列式靠墙布置示意图

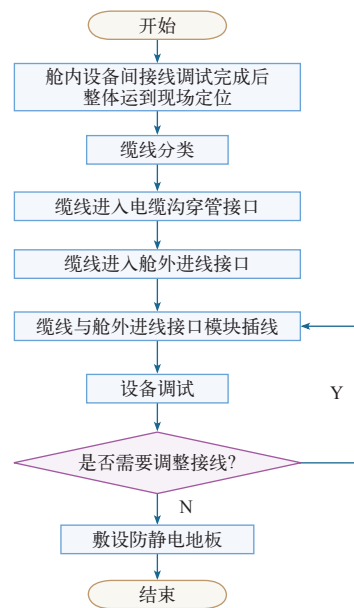


图2 预制舱布线步骤示意图

2.2 预制舱外部进线方案

根据是否设置集中接线屏，预制舱外部进线可分为两种方案。

方案一：设集中接线屏，舱底基础设空腔和走线槽。

舱体入口处设置集中接线屏，舱底基础设置空腔和走线槽，空腔与舱外电缆沟通过电缆支沟或电缆排管连接。集中接线屏与舱内其他屏柜的接线在厂内接好，并预留好外部接口，现场舱外电缆经支沟或排管进入舱底空腔内，沿走线槽与集中接线屏上的预留接口快速对接即可，如

图3所示。

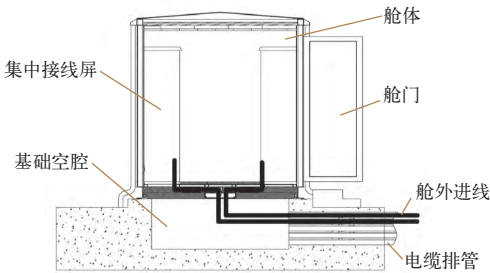


图3 集中接线屏方案舱外进线示意图

方案二：不设集中接线屏，舱壁设集中接线转接面板。

该方案是在舱壁上设集中接线转接面板，转接面板与舱内屏柜接线在厂内完成连接，现场只需完成舱外电缆与转接面板的对接即可。集中接线板的位置可根据舱内布线需求分别布置在舱壁上部、中部或下部。集中接线转接面板方案舱外进线示意图如图4所示。

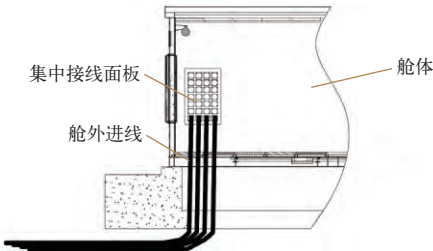


图4 集中接线转接面板方案舱外进线示意图

对上述两种方案进行对比，如下表所示。

表 舱外进线方案对比

比较项目	可靠性	空间占用	现场施工量	余长收纳	后期维护
方案一	集中接线屏设在舱内，可靠性好	需设置1~2面集中接线屏	有少量舱内接线	方便，直接利用基础空腔收纳余长	较便捷，维护工作量较小
方案二	集中接线板设在露天，预制接头裸露，影响舱体密封性，可靠性一般	无须设置集中接线屏，节省空间	可做到舱内“零”接线	不方便，需额外考虑线缆余长收纳空间	户外维护工作量较大

根据上表可知，方案一仅比方案二多设置1~2面屏柜和增加少量敷设舱内静电地板的工作量，在可靠性、余长收纳以及后期维护方面具有更显著的优势，因此，推荐采用方案一。

2.3 预制舱内部布线方案

舱内布线根据路径不同可分为三种方案。

方案一：舱顶桥架布线。

在预制舱顶部设置电缆桥架，电缆通过桥架走线，并自舱内屏柜顶部进入机柜^[6]，如图5所示。

方案二：舱体底部布线。

舱体底部预留屏柜底座安装槽，分两侧布

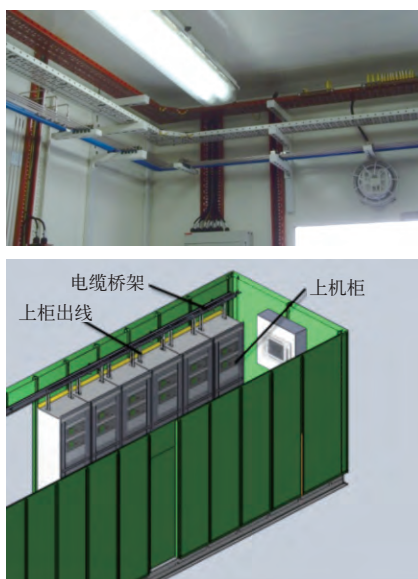


图5 舱顶桥架布线示意图

置。舱体底部采用架空防静电隔板，架空层内敷设行线架。防静电隔板可随时打开，便于生产维护，如图6所示。



图6 舱体底部布线示意图

方案三：组合布线。

组合布线是指可在舱顶、舱底或舱体中部分别设置走线层，线缆根据路径不同分别从顶部、底部或中部走线，如图7所示。

上述三种方案各有优势，方案一在舱顶设置电缆桥架，舱体结构工艺相对简单，但施工布线、后期维护较为不便，部分地区在预制舱应用初期采用此方案，现已应用较少；方案二需在舱

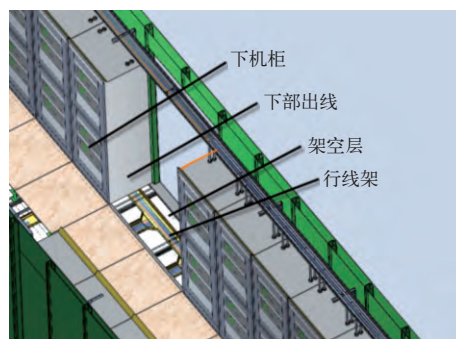


图7 舱内组合布线示意图

体底部设置架空层，舱体结构设计相对复杂，但更利于施工布线和后期维护，是目前普遍采用的方案；方案三采用多方位组合布线，现阶段应用较少，但随着机架式预制舱的发展，有较广泛的应用空间。

3 与土建专业的配合

工程设计阶段，舱体应在总体定位、舱外电缆沟对接、舱外进线口位置、舱门位置和排水管位置等方面与土建做好密切配合，才能实现现场施工的无缝对接。

3.1 舱体定位的配合

首先，应根据电气布置确定预制舱在总平上的位置，再根据舱门面向站内道路的原则设置预制舱开门方向。若采用舱体底部布线方式，应在舱体底部预留进线孔，孔的位置应与现场电缆沟进线孔位置重合，高出地面，与舱体底部进线孔之间留5 mm间隙，如图8所示。

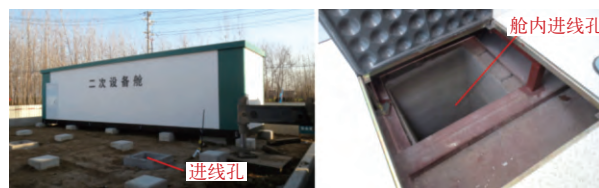


图8 舱体定位示意图

3.2 舱门与站内地面的衔接

由于土建基础的高度和舱体底座高度的叠加，使预制舱门与站内道路之间存在高度差。此高度差通常采用水泥或金属阶梯进行衔接，每级台阶高度150 mm左右，如图9所示。



图9 舱门与站内地面衔接示意图

3.3 舱体排水与现场土建的配合

工程设计阶段应确定排水管的位置，舱体附近设置排水沟渠，将预制舱下部的排水管与地下的排水沟通过金属或PVC材质的排水管连接。当空调不具备冷凝水自蒸发功能时，还应当为空调设置冷凝水排水管，如图10所示。



图10 舱体排水管的配合

4 结束语

预制舱的布线是模块化智能变电站施工、维护过程中的一个重要环节，为保证预制舱内光、电缆设施整齐、美观和统一，电缆敷设、维护检修及远景扩建方面简单方便，本文对预制舱光电

缆走线、布线进行研究，得出结论如下：

1) 预制舱内布线分为舱内接线和舱外接口布线两部分，舱内接线在厂内完成，舱体预留对外接口，现场仅需完成对舱体外接线。

2) 当预制舱采用双列式靠墙布置时，宜采用设置集中接线屏、舱体底部走线的布线方案；当舱内采用机架式结构布置时，舱内可采用上、中、下组合布线方案。

3) 工程设计阶段应注意与土建专业在舱体定位、舱外电缆沟对接、舱外进线口位置、舱门位置和排水管位置等方面密切配合。

参考文献

- [1] 牛强，徐启，钟加勇．模块化智能变电站建设模式研究[J]．电气应用，2014，33(21)：20-23.
- [2] 陈飞，朱东升，姬慧．预制舱式组合二次设备在智能变电站建设中的应用[J]．中国电业，2014(8)：46-49.
- [3] 牛强，钟加勇，陶永健．智能变电站二次设备就地防护化技术[J]．电力建设，2014，35(9)：76-81.
- [4] 蒋怀贞，吴双惠，高建琨．一种前接线二次保护装置显示终端的设计与实现[J]．电力系统保护与控制，2015，43(1)：98-101.
- [5] 孙建龙，鲁东海．基于预制舱的配送式智能变电站设计[J]．江苏电机工程，2014，33(5)：43-47.
- [6] 周文，李杰．配送式预制舱智能变电站技术[J]．电气技术，2014(4)：88-91.

(收稿日期：2016-06-08) **EA**

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告