浅谈加氢站的供配电设计

王浩辉

宁波市化工研究设计院有限公司 浙江宁波315040

摘要：随着社会对新能源开发的迫切需求，加氢站的建设已成为社会关注的焦点。本文从加氢站建设的设计要求和设计原则出发，分析加氢站电气设计中应该注意的关注事项，提高供配电系统的安全可靠性。

1前言

我国是个能源短缺的国家，能源蕴藏特点是煤多石油少，有部分天然气。随着经济的发展，中国的能源消耗也越来越快，如果按此速度消耗下去，本国蕴藏的石油自给时间只能支撑十二年。现今我国的石油一半是进口，天然气的需求也越来越大，煤炭的消耗约占世界上生产的五分之二。传统能源是不可再生的，所以我们能用的传统能源将会越来越少，如今全球许多国家都陷入了能源危机，越来越多的国家开始了对新能源的开发。

氢能作为二次能源，被认为是解决人类能源危机的终极方案之一。且氢具有清洁无污染、利用率高、来源广泛等特点，因此受到世界各国政府的重视和支持，各国在氢能源产业上逐渐发力。

目前，氢能产业正处于商业化的初期阶段，加氢站也是其中的一部分。现阶段，国内主要由一些大型企业牵头，整合国内外一流资源，开展加氢站的建设。随着时间的推移，技术和管理方面的不断创新与成熟，越来越多的加氢站将拔地而起，逐步突破限制氢能产业发展的一些瓶颈，实现可持续发展。本文将论述加氢站电气设计中的几个要点和疑点问题，主要包括负荷等级、供配电方式、照明设计等。

2负荷等级

加氢站内的电力负荷，主要为压缩机、冷水机组、加氢机等用电，且站内均设有一定容量的储氢罐或瓶组，因此，突然停电不会引发人员伤亡事故和重大经济损失，按电力负荷分类标准，宜为三级负荷。而站内通讯、控制系统，若突然停电，将影响正常生产，甚至可能会引发事故，所以要提高用电等级，设置不间断电源。

3供配电方式

一般而言，加氢站供电电源尽量选择380V低压进线，但当该站用电容量较大或采用380V进线不经济时，宜选择10kV高压进线。

主用电：从低压配电柜采用YJV22-0.6/1KV电缆直埋或YW0.6/1KV电缆穿管埋地放射式给各用电设备及建筑供电。

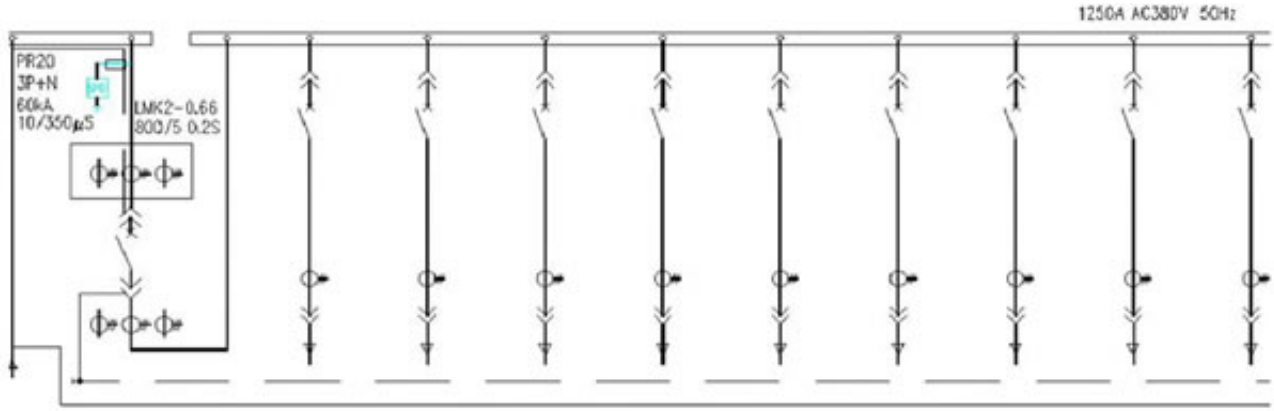

图1　配电一次系统图

备用电：电信及自动控制系统备用电源采用UPS电源，应急照明备用电源采用灯具自带蓄电池或设置集中电源。

4照明设计

照明一般采用树干式与放射式相结合的配电方式。

各类房间和场所的照度和照明功率密度
值为：办公室：300.00LX，9W/m^2；控制室：300LX，9W/m^2；加氢间：150.00LX，6W/m^2；压缩机间：150.00LX，6W/m^2；配电室：200.00LX，6W/m^2；展厅：300.00LX，11W/m^2等。

一般场所采用LED灯具，在办公室这类有吊顶的房间选用嵌入式格栅灯，无吊顶场所选用吸顶灯或吊杆灯。

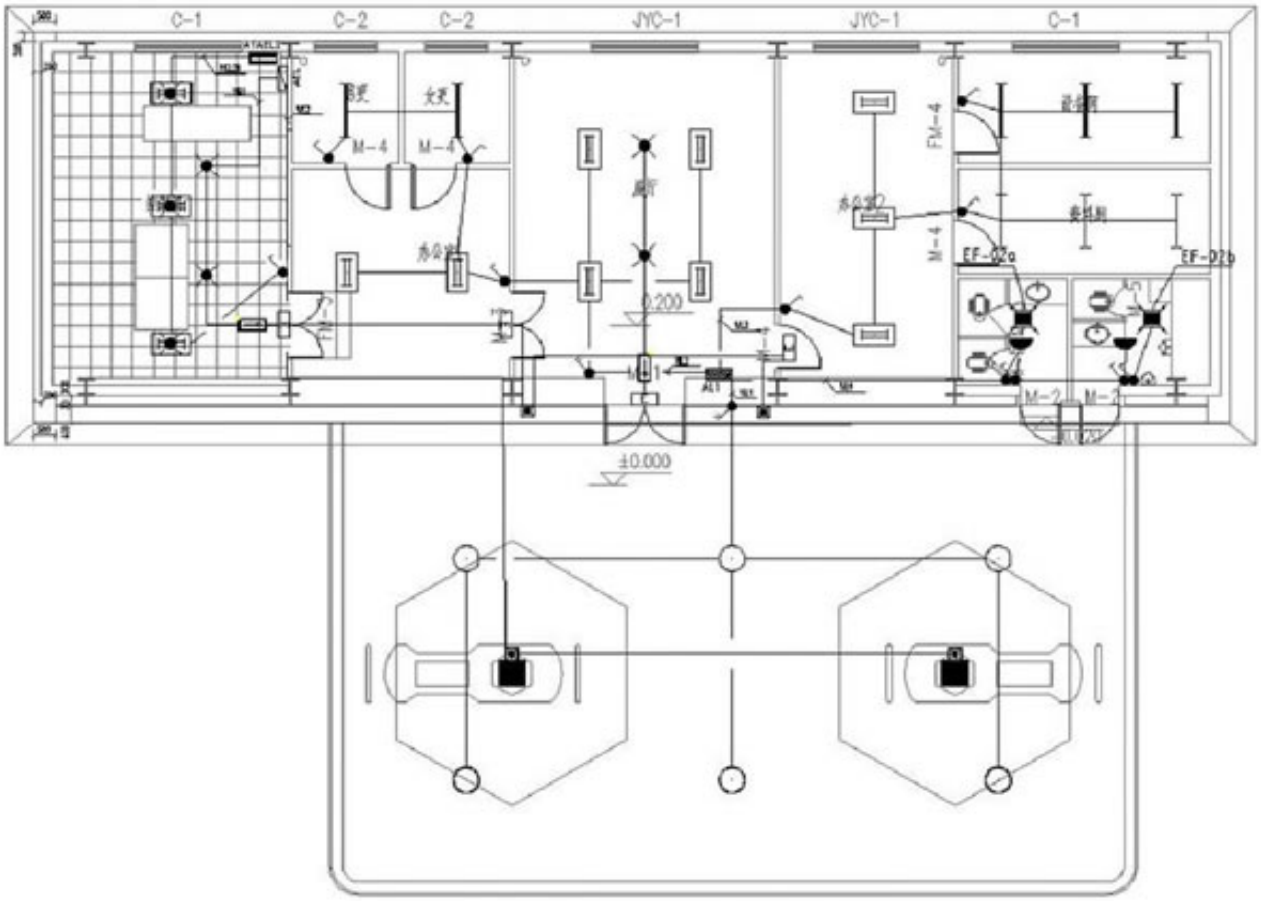

图 2　加氢站房照明布置图

照明灯具的效率、统一眩光值、一般显色指数等指标满足《建筑照明设计标准》GB50034-20013的相关要求。

根据《加氢站技术规范》GB50516-2010第10.1.5条，一、二级加氢站、加氢加油合建站和加氢加气合建站的压缩机间、加氢岛、加气岛营业厅等场所，还应设置事故照明，防止意外发生时，人员能够及时撤离。

配电室、控制室等发生火灾时仍需要工作、值守的区域应同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。

办公室等人员密集场所需设置应急照明，且系统应急启动后，蓄电池电源供电持续工作时间不小于0.5h。

5爆炸危险区域划分

根据《加氢站技术规范》要求，加氢装置区、储氢罐区、压缩机厂房区均属于2区气体爆炸危险环境。2区内通风不良、易积聚的地下坑、池等为爆炸危险区域1区。

根据加氢站环境特征和工艺提供的释放源条件，确认爆炸危险区域范围。在该爆炸危险环境内用到的设备及材料需满足相应的防爆等级要求。加氢装置区储氢罐区、压缩机厂房爆炸危险区域内电气设备防爆等级为dIICT4。如下图为压缩机间的爆炸危险范围，在该阴影范围内的设备及材料应选择防爆等级为dIICT4。

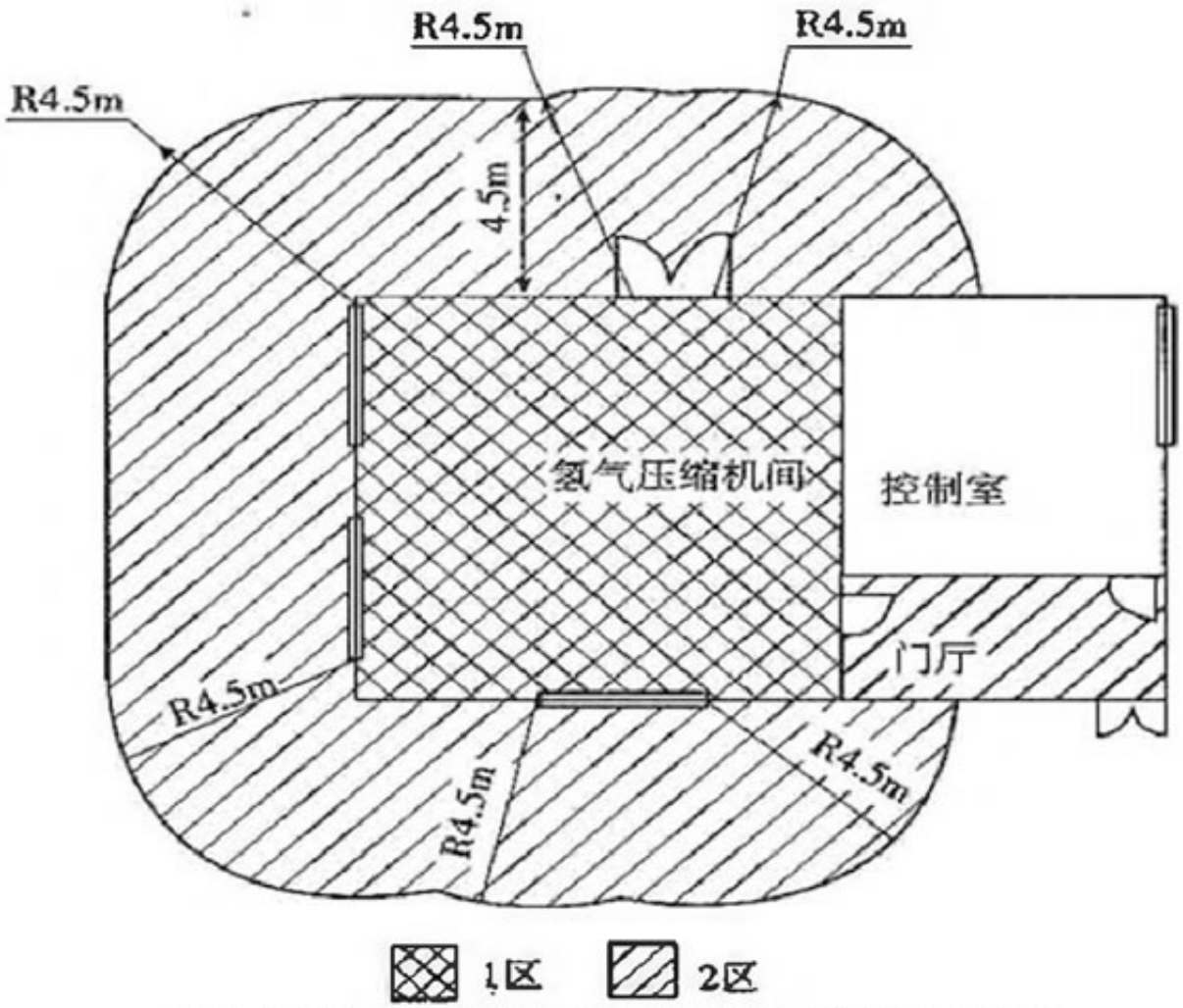

图 3　加氢站房照明布置图压缩机房爆炸危险区域范围

6防雷接地系统

1）防静电接地

在压缩机、加氢机、压力调节阀组等的进出管道处，长距离无分支管道、不同爆炸危险环境边界及可燃气体管道分岔处，每隔25m设防静电接地，其接地电阻不大于10欧。

2）保护接地

加氢站低压配电系统采用TN-S系统接地型式，即保护线与中性线都分开敷设（除变压器中性点外），不允许有接触。保护线在装置入口、中间、末端至少三处做重复接地，且接地电阻不应大于10欧姆。电气设备的外露可导电部分应可靠接地。

3）防雷及接地

按GB50057-2010第3.03条规定，加氢站为第2类防雷建筑物，在建筑物屋顶沿屋脊、屋檐等容易受雷击部位装设避雷带，组成不大于10m×10m或12m×8m的网格。屋面所有露天金属设备、构件、管道等均通过扁钢与接闪网可靠连接，不少于两处。引下线可利用建构筑物钢柱或柱内钢筋，引下线平均间距不大于18m。接地极可利用钢筋栓基础内钢筋或人工敷设接地体。

金属框架、管架可利用其金属立柱或混凝土柱内钢筋作引下线，并通过接地线与接地网可靠连接，接地点间距不大于18m，每组框架、管架接地点不少于2处。

对于壁厚不小于4mm的储氢罐或瓶组，可采用直接接地防雷，对于氢气放散口，按规范规定设独立避雷针。

4）接地网

防雷、电气保护、工作、防静电共用一个接地系统。利用人工埋设热浸锌扁钢沿本建筑外组成环形接地网，埋设深度不小于1米。室内接地干线、支线均采用热浸锌扁钢，室内接地干线安装高度为高于室内地坪0.3米或静电地板下敷设。施工时实测接地电阻须小于1欧姆，否则应加打接地极。

7节能措施

选用低损耗配电变压器，变电所内需安装低压无功补偿成套装置，补偿后的功率因数满足规范及当地要求。

根据加氢站的负荷分布情况，确定配电房的建设位置，尽量缩短低压供电距离。

选用高效照明光源和高功率因数的灯具，合理设计照度；尽量选用电阻率p较小的导线；尽可能减少导线长度，尽可能避免在设计中线路走弯，不走或少走回头路；对于较长的线路，在满足载流量、热稳定、保护配合及电压降要求的前提下，在选导线规格时时加大一级导线截面。

道路照明采用照度控制和时间(半夜灯)控制方式。选用绿色环保且经国家认证的电气成品。

8总结

电气设计作为加氢站建设中重要的组成部分，在建设前应做充分的准备，有合理的供电规划，并能考虑后期的供电需求。在满足规范要求的前提下，提高加氢站的电气设计水平，保证加氢站的节能消耗，响应政府的号召，顺应社会的发展。

参考文献

[1]加氢站技术规范(GB50516-2010)[S].中国计划出版社.2010.5

[2]供配电系统设计规范(GB50052-2009)[S]，中国计划出版社.2010.5

[3]建筑照明设计标准(GB50034-2013)[S].中国建筑工业出版社.2014.4

[4]高峻峰.建筑电气节能设计论述[J].科技与企业.2012.6

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/160442.html