

地铁车站规模压缩思路研究

义剑峰

中铁第四勘察设计院集团有限公司城地院

摘要：本文主要从地铁车站的公共区、设备管理区两方面对地铁车站规模压缩思路进行阐述，希望对地铁车站规模的压缩，为实现轨道工程降本增效助力。

关键词：公共区；设备管理区；弱电设备用房；供电系统设备用房

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.068

一、研究背景及目的

轨道交通工程建设规模大、系统设备复杂，工程投资大，一条轨道交通线路少则数十亿，多则上百甚至几百亿。工程规模是否合理，是直接影响轨道交通持续发展的重要因素，而车站规模是影响工程投资的关键之一。

本次以地下车站为例，在满足地铁车站各项使用功能需求的前提下，以建筑专业的视角，通过对车站的公共区、设备管理区进行研究，提出合理控制车站整体规

模的思路^{[1][2]}。

二、车站公共区优化思路

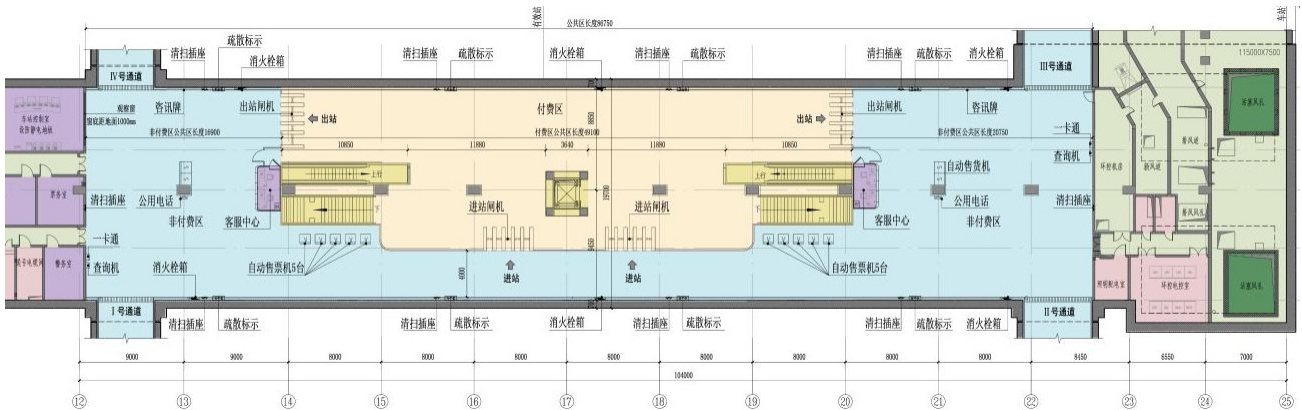
车站公共区主要包括车站站厅、站台的乘客到达区以及车站出入口。车站公共区主要有三方面影响车站规模：车站公共区的长度、车站有效站台的宽度以及出入口通道的规模。

(一) 车站公共区长度

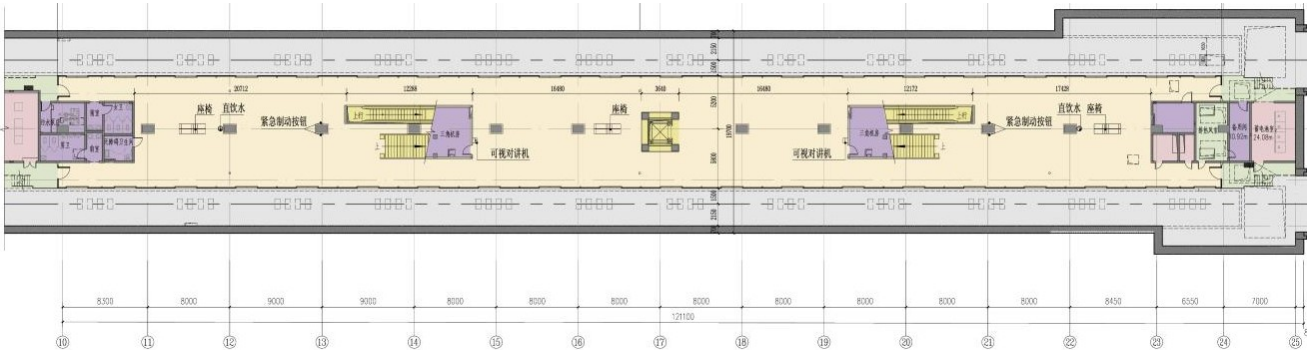
车站的公共区布置主要由付费区与非付费区组成，涉及售检票、安检、水平与垂直交通、候车等功能区。

车站公共区长度控制变量：付费区长度与非付费区长度，这两个指标中付费区长度是主要控制因素，其主要控制因素为列车编组长度、站台楼扶梯的布置形式。列车编组长度决定了车站的有效站台长度^[3]，而列车编组主要由行车专业根据客流计算决定，建筑专业主要根据有效站台长度研究楼扶梯组数及布置间距，公共区楼扶梯常用的布置方式主要有以下两种：

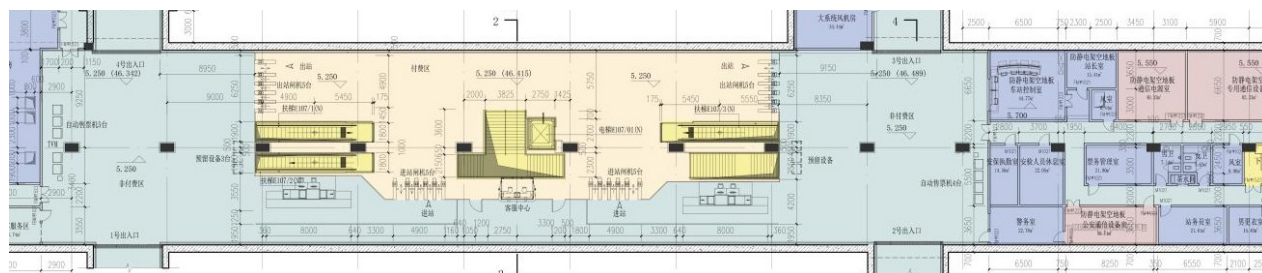
1. 站厅至站台布置两组梯



站厅楼扶梯布置示意图



站台楼扶梯布置示意图



站厅楼扶梯布置示意图



站台楼扶梯布置示意图

2. 站厅至站台布置三组梯

当站台长度在120m-140m时，站台只采用2组楼扶梯的话，站端乘客走行间距约30m，中央两组梯间距50~60m，车站中部乘客走行距离相对远些，站台中部客流较多，因此建议采用3组楼扶梯。同时在满足站台疏散功能的情况下，紧凑的楼扶梯布置，一方面可缩短站厅公共区长度，同时也可缩短站台公共区长度，可将站台公共区长度控制在101m，站厅公共区到出入口通道的距离控制在50m以内^[4]。车站公共区柱跨根据楼扶梯布置安排，非付费区采用2~2.5跨较为合理。

当列车采用8编组时，站台长度超过140m，站台只采用3组楼扶梯的话，站端乘客走行间距约40m，走行距离较远，因此8节编组车站建议应考虑4组楼扶梯布置才较为合理，在满足站台疏散功能的情况下，紧凑的楼扶梯布置，可将车站公共区长度控制在118m，站厅公共区到出入口通道的距离控制在50m以内。

(二) 有效站台的宽度

车站站台宽度根据《地铁设计规范》的要求进行计算，计算公式如下：

岛式站台宽度： $B_d = 2b + n \cdot z + t$ ；

侧式站台宽度： $b = (Q_{上下} \cdot \rho) / L + M$ ^[5]；

但在实际的设计过程中，轨道交通线路经常采取的方式是除了部分换乘站、特殊站之外，全线其余一般标准站都会采用相同的有效站台宽度进行设计，针对该方面，建议全线车站应根据车站周边情况及客流情况将全线车站分级别设计，不同的级别采用不同的站台宽度，而不是笼统的采用同一宽度进行设计。

(三) 出入口通道的宽度

一般地铁站设置4个同宽度的出入口，各地做法经常是出入口通道按照6.5m设计，口部均设置为双扶夹一楼。

根据《地铁设计规范》(GB50157-2013)第9.7.2条的规定“车站出入口、站台至站厅应设上、下行自动扶梯，在设置双向自动扶梯困难且提升高度不大于10m时，可仅设上行自动扶梯。每座车站应至少有一个出入

口设上、下行自动扶梯；站台至站厅应至少设一处上、下行自动扶梯。”^[6]

为减小规模，出入口通道宽度应结合周边环境、客流情况以及规范要求进行细化设计：在出入口提升高度不大于10m，且满足规范要求的至少有一个出入口设置有上、下行扶梯时，根据客流及消防疏散情况，其余出入口可考虑结合无障碍电梯设置为楼梯+上行扶梯的形式。

三、设备管理区优化思路

设备与管理用房指车站为满足车站功能需求所设置运营管理用房及通风、空调与供暖、给水与排水、供电、通信、信号、自动售检票系统等系统专业用房。

地铁车站设备区一般情况下分为主要设备区（简称大端）和次要设备区（简称小端）。车站大端布置车站的管理用房及主要设备用房，车站小端主要布置必要的设备用房。

关于设备管理用房的优化主要从运营管理用房、弱电设备用房、供电及电力设备用房、通风环控机房等方面进行优化。

(一) 运营管理用房

运营管理用房主要包括车站控制室、会议室、男女更衣室、公安设备用房、警务室、综合维修室、AFC票务室、站务室、备品间等，主要为人员使用房间，应尽量集中布置，并靠近公共区布置，车控室、警务室应向站厅非付费区设置。

结合车站少人值守趋势及运营管理需求，可对车站运营管理人员及设备管理用房进行设计优化。

优化思路如下：

1. 取消站长室、等候室，增加多功用房用以满足站务人员、保洁、安检人员、志愿者等车站服务人员就餐、休整的需求；
2. 根据实际运营需求合理压缩会议室、更衣室、综合维修室面积；
3. 结合运营实际需求，建议每隔3个或多个车站设置各工种工班值班用房、材料间几座车站共用，值班用

房布置在站厅层；

(二) 弱电设备用房

城市轨道交通弱电系统主要包括通信系统、信号系统、自动售检票系统、综合监控系统、火灾自动报警系统、环境与设备监控系统和门禁系统等。

通信系统车站设备用房主要包括专用通信设备室、通信电源室、公安通信设备室和民用通信设备室。信号系统车站设备用房主要在集中站设信号设备室、信号电源室，在非集中站设信号设备室。自动售检票系统车站设备用房主要设自动售检票设备室（含电源室）。综合监控系统车站设备用房主要设综合监控设备室（含电源室、火灾自动报警系统设备室、环境与设备监控系统设备室、门禁系统设备室）。

由于轨道交通各弱电系统对设备用房的环境条件、房屋净空、室内装饰、通风空调、消防灭火、静电防护的要求基本相同，可通过将各弱电系统的设备用房进行合理合设，提高空间利用率，共享部分维护空间，使设备用房规模能得到明显优化。优化后面积详见下表：

车站弱电设备房屋面积一览表

房间名称	建议面积 (m ²)	设置要求
信号设备室 (集中站)	90	靠近车站控制室
信号电源室 (集中站)	35	靠近信号设备室
通信设备室 (集中站)	80	靠近车站控制室，合设通信、AFC、综合监控、火灾自动报警、环境与设备监控和门禁设备室、公安通信设备室
通信设备室 (非集中站)	80	靠近车站控制室，合设通信、信号、AFC、综合监控、火灾自动报警、环境与设备监控和门禁设备室、公安通信设备室
通信电源室	30	与专用通信设备室相邻
民用通信设备室	50	
通号电缆引入室	10	上下行轨道上方各设一个，靠近通信、信号设备室
弱电井	4	根据需求设置

(三) 供电及电力用房

供电系统由110kV输电线路、主变电所（或开闭所）、35kV环网、牵引降压混合变电所和降压变电所、牵引网、电力监控系统、低压配电及照明系统等部分组成。

与供电及电力相关的设备用房主要有交流开关柜室、直流室、0.4kV开关柜室、整流变压器室、照明配电室、环控电控室等。

对供电及电力系统的设备用房优化思路如下：

1. 在保证建筑布置合理的前提下，将交流开关柜室、直流室、0.4kV开关柜室合并，两个整流变压器室合并。

2. 合理压缩400v开关柜室等设备用房的面积。减少设备用房的面积可以从两个方面着手，一是与车站低压配电设计人员和强电充分配合，适当合并车站低压馈线，减少低压馈线数量，从而减少低压配电柜数量，从而减少低压室的面积；二是低压柜避免采用单排布置，当低压室的宽度不足时，可以采取错式布置，将决定低压室宽度的两台配电变压器错开设置。

3. 将照明配电室与环控电控室、供电系统用房合设。

(四) 风道优化思路

地下车站通风空调系统包括隧道通风系统、车站公共区通风空调系统（简称大系统）、车站设备管理用房通风空调系统（简称小系统）以及空调水系统。

为实现通风空调系统功能要求，本专业主要设置的设备包括隧道风机房（与活塞风道、机械风道合设）、通风空调机房、制冷机房等。

本次主要研究主要是与风道相关的隧道通风系统，隧道通风系统由区间隧道通风系统和车站隧道通风系统两部分组成。

现在全国各城市一般采用的双活塞风道模式：即在车站每端分别为车站左右线隧道设置独立的活塞风道。区间隧道通风系统和车站隧道通风系统分开设置，车站两端共设有4个活塞风井，活塞风孔设置位置应尽量避免左右线有连通的位置。

轨道交通一般是沿城市市区敷设，车站站间距也较小，一般在1km以内，城市用地紧张，因此建议设计应结合周边用地、客流、车站站型情况分类别考虑单活塞模式或者采用隔两个站采用单活塞模式：即只在车站左右线的出站端各设1个活塞风井。区间隧道通风系统和车站隧道通风系统分开设置。

单活塞系统相比双活塞系统，地面部分可以减少两座风亭，从而减少占地，同时也可以减短车站长度4~6m，节约投资。

四、总结

本文是结合在地铁车站的设计实践过程中积累的一些思考，通过对车站公共区、设备管理区的思考及精细化设计，达到缩减车站规模的目的，降低工程投资，使有限的资金发挥出最大的效益。

参考文献

[1] 邱彪. 重庆轨道交通车站建设规模研究[J]. 交通世界, 2023, 01/02/03 (1): 23-26.
 [2] 汪晓蓉, 于波. 控制地铁车站规模的体会[J]. 现代隧道技术, 2008, 45 (3): 22-28.
 [3] 饶雪平, 顾保南. 关于缩小地铁车站规模的思考[J]. 城市轨道交通研究, 2001 (5): 14-17.
 [4] GB51298-2018《地铁设计防火标准》[S]. 北京: 中国计划出版社, 2018: 13
 [5] [6]GB50157-2013《地铁设计规范》[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013: 61-68.