

# 北京轨道交通昌平线工程站房设计

## Design of Beijing Rail Transit Changping Line Stations

撰文 赵国臻 陆毓晗 郑世伟 中国建筑设计研究院

**摘要** 以北京轨道交通昌平线工程实践为例，对轨道交通建筑的车站形式、换乘模式、各类通道尺度及其客流组织等内容进行梳理和总结。

**关键词** 轨道交通 客流组织 换乘方式 昌平线 西二旗站

在轨道交通站房设计中，客流组织是建筑的主要功能模块，复杂的设备系统对客流的组织给予保障和支持，客流的组织又是决定立面造型最主要的影响因素。以2010年12月30日通车的北京轨道交通昌平线工程实践为例，基于站房的客流组织分别对车站形式、换乘模式和各类通道尺度三方面进行介绍，并结合本次设计的三个车站对上述概念予以具体分析（图1）。



图1

### 1 车站形式

地铁站房的体量和尺度是根据各项具体因素推导而来的，应在避免空间浪费的前提下达到一定的舒适度。岛式和侧式两种站台形式如图2所示。

(1) 岛式站台，指双向客流同站台乘降，管理上比较集中方便，乘客中途折返比较方便。站台利用率高，可以分散人流。在上下行列车不同时到达时，可互相调节，但同时到达时容易交错混乱甚至乘错方向。

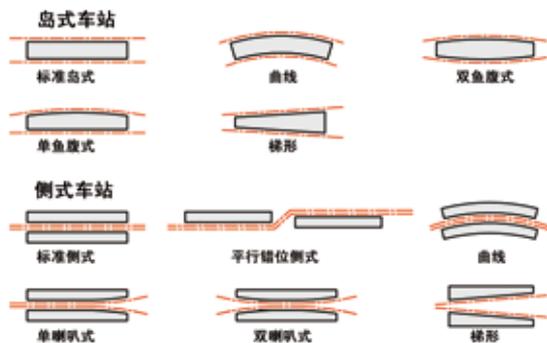


图2 岛式与侧式站台

(2) 侧式站台，指双向客流流线分开，区间紧贴，工作人员增加，管理不便，旅客中途折返不便。两站台利用率低，但上下行人流不交叉，不致乘错车，对客流不能调节。

### 2 换乘模式

地铁站常用换乘方式除受城市规划、城市交通规划影响外，还受到现状及规划的地下管线和地下构筑物等诸多条件制约。换乘方式首先取决于两条线路的走向和相互交织的形式，常见有垂直交叉、斜交、平行交织等。“换乘”指乘客在不同线路之间通过设于付费区内的联络通道跨线乘坐地铁的行为，支持此种行为的站点称为换乘站。

通常平行换乘方式有：同站台换乘（如朱辛庄站）、同站厅换乘（如西二旗站）、通道换乘（如东直门站）；相交换乘方式有：十字换乘（如宣武门站）、T型换乘（如复兴门站）、L型换乘（如白石桥站）、通道换乘（如国贸站）等换乘形式。针对不同车站，换乘方式的分类并无严格区分，可能为几种换乘模式的综合方式。

### 3 尺度

#### 3.1 长度（图3）

地铁站房的体量和尺度，根据各项具体因素推导而来，应在避免空间浪费的前提下达到一定的舒适度。

(1) 站台计算长度应采用远期列车编组长度加停车误差。计算长度用于站台宽度、安全疏散等计算。

(2) 站台总长度是根据站台计算长度和站台层房间入口位置而定。



图3 长度

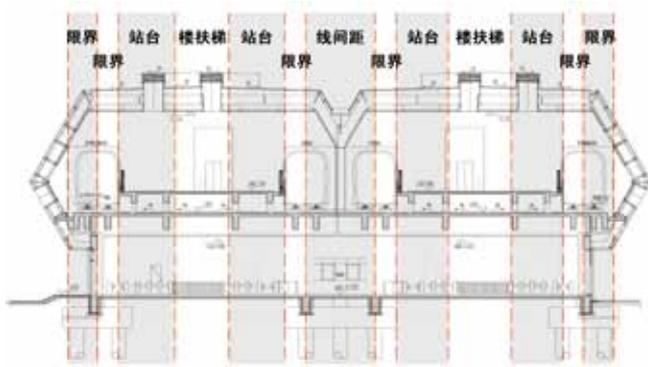


图4 宽度

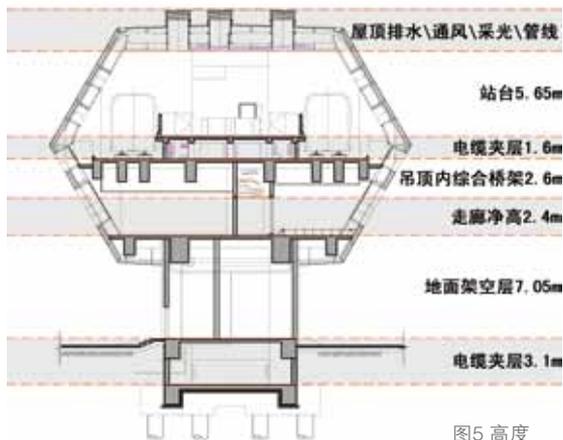


图5 高度

(3) 除此之外，站台两侧还需布置若干设备用房，如配电室、安全门控制室、清洁用房等，以及一些特定的造型需要，以此构成站房的长向尺度。

### 3.2 宽度 (图4)

(1) 线间距，即双线轨道中左线中心线和右线中心线之间的距离。

(2) 限界，指限定车辆运行及轨道周围构筑物超越的轮廓线。地铁限界分为车辆限界、设备限界和建筑限界，是工程建设、管线及设备安装位置等必须遵守的依据。以上数据都应由限界专业人员提供，且各项尺寸应严格满足要求，这些是保证列车正常运行的先决条件。

(3) 站台宽度，侧式站台和岛式站台的宽度因客流量不同，计算方式不同。站台宽度计算中不包括下行扶梯和楼梯的宽度。

(4) 楼梯梯的宽度和数量，除应满足上、下乘客的需要外，还应按站台层的事故疏散时间不大于6分钟进行计算。

### 3.3 高度 (图5)

规范规定站厅与站台间应设上行自动扶梯，高差超过6m时，上下行均应设自动扶梯。因此将地铁站厅至站台的层高控制在6m以内是较为经济的。然而在这段高度内包含了诸多内容：站厅公共区净高不得小于3m；站台、管理用房内净高不得小于2.4m；承受巨大动荷载的结构梁；十几个专业的管线等。因此，实际情况往往都不乐观，本方案的3个车站最小层高为6.6m。地面站房还要考虑与周边道路环境的关系，可采取地面站或高架站等形式。

## 3.4 客流组织

车站乘客的基本流动大致可以分为四个部分：即候车部分(站台等)、流动部分(楼梯、自动扶梯、通道等)、集散及乘客服务部分。为了使车站能够更好地满足功能需要，必须合理地安排这些部分，并且必须重视确保通畅的乘客流线指示设施。

在组织客流路线时，着重考虑了以下几点：

(1) 进、出站客流路线尽量减少交叉和相互干扰，做到大客流与集中客流无交叉或少交叉；

(2) 乘客购票、问讯及使用公共设施时均不妨碍客流通行；

(3) 进站客流：出入口→付费区→垂直交通设施→站台；出站客流：站台→垂直交通设施→付费区→非付费区→出入口。

## 4 实例分析

昌平线共设站7座,除了一个地下站和西二旗站外，其他站房都遵循一线一景的原则，采用相同的造型。以下介绍本标段负责的3个站房设计。

### 4.1 西二旗站

#### 4.1.1 车站站位及周边环境

西二旗站是北京轨道交通昌平线南起点（按近期要求），是与城铁13号线的换乘站。车站位于京包高速路东侧绿化带内，距京包高速东红线约2.5m。西侧面对上地北路与上地东路的丁字路口（红线宽度30m），南侧为西二旗南路（红线宽度30m）。东侧为既有城铁13号线地面轨道线路和京包铁路轨道。规划西二旗站南侧约38.5m处为既有城铁13号线西二旗站。既有车站位于京包高速东侧



图6 西二旗站

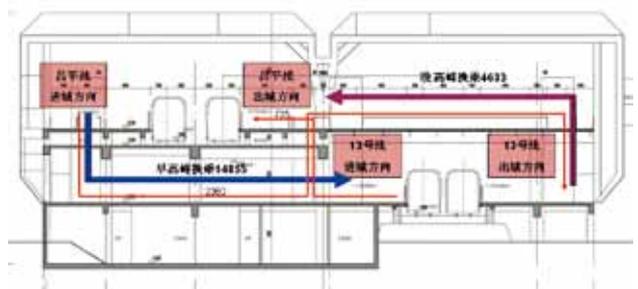


图7 客流剖面

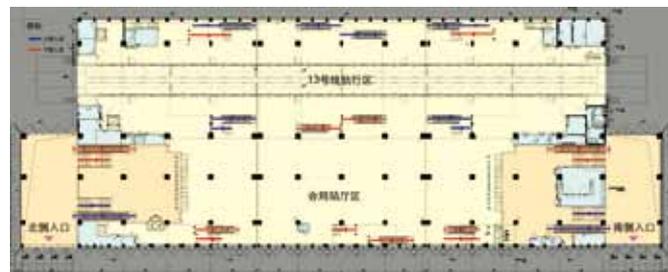


图8 客流平面



图9 朱辛庄站

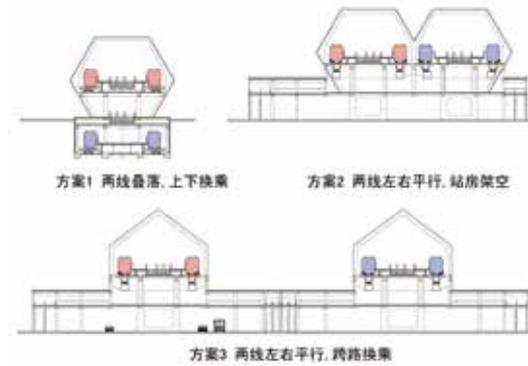


图10 多种换乘方案

绿化带内，站西侧设有集散广场。

#### 4.1.2 车站形式

西二旗车站形式为半地下1层、地上2层的四柱三跨框架车站（图6）。其中昌平线为高架侧式站台，城铁13号线为地面侧式站台。侧站台宽度为7~4.5m（不含楼扶梯）。车站总长150m，总宽54.80m，总高20.1m。昌平线站台层站台有效长度为118m，计算长度为113m，西侧宽7m，东侧宽5.2m。13号线站台层站台有效长度118m，西侧宽4.8m，东侧宽4.5m。车站总建筑面积为16 669.61m<sup>2</sup>。

#### 4.1.3 换乘模式

两线共用站厅区换乘，资源共享，乘客进出站方便。两站客流量单向换乘，换乘距离短且快捷方便。如图7，8所示，早高峰昌平线换乘13号线进城客流，通过昌平线西侧站台层楼扶梯下到两线共用付费区，步行约20m，直接进入13号线站台进城；晚高峰13号线换乘昌平线出城客流，通过13号线东侧站台层楼扶梯上二层，通过天桥，步行约20m，直接进入昌平线站台出城。

#### 4.1.4 尺度控制

车站乘客的基本流动大致可以分为四部分，即候车、流动（楼梯、自动扶梯、通道等）、集散及乘客服务。为了使车站能够更好地满足功能需要，必须合理地安排这些流线，并确保通畅的乘客流线指示设施。

在组织人流路线时，着重考虑了以下几点：1）进、出站客流路线尽量减少交叉和相互干扰，做到大客流与集中客流无交叉或少交叉；2）乘客购票、问讯及使用公共设施时均不妨碍客流通行；3）进站客流：出入口→付费区→垂直交通设施→站台；出站客流：站台→垂直交通设施→付费区→非付费区→出入口。

车站公共设施方面进行了如下设计：1）根据平时上、下乘客及消防疏散需要，车站公共区各站台至站厅设宽度为2.4m的楼梯7部（其中昌平线西站台3部，昌平线东站台2部，13号线东站台2部），宽度为1m的自动扶梯11部（其中昌平线西站台3部，昌平线东站台4部，13号线东站台4部），自动扶梯设计通过能力为9 360人/h，均为一级负荷供电，扶梯梯速为0.65m/s，并具有逆向运转功能；2）车站设无障碍电梯3部，一部由设备层到昌平线站台层，两

部由13号线站台层到昌平线站台层；3）本站闸机均为双向闸机，共33台，其中宽通道闸机5台，还设有自动售票机16台等设施。

### 4.2 朱辛庄站

#### 4.2.1 车站站位及周边环境

朱辛庄站是轨道交通昌平线的第5站，与规划地铁8号线平行换乘。车站主体位于规划回昌东路（红线宽度为50m，中间设3道绿化隔离带）东侧，道路西侧南北两端分别为朱辛庄北路和朱辛庄中路的丁字路口。站址东侧规划用地现状为低层厂房，回昌路西侧规划为居住区，目前已有部分住宅建成。

#### 4.2.2 车站形式

本站形式为两层三跨站桥结合式高架车站，车站为地上两层结构，一层为站厅层，二层为站台层（图9）。本站共设南北两个出入口大厅，分别面对南北两端的集散广场。站厅部分总长155.6m，车站主体总宽44.8m，站厅层总宽35.8m。本站为昌平线与8号线的换乘车站，站台形式为12m两岛四线式站台，线间距为35m（15m-5m-15m），两侧岛宽均为12.1m，有效站台长118m，站台计算长度113m。车站总建筑面积为13 352m<sup>2</sup>。

#### 4.2.3 换乘模式

由于朱辛庄站是两条新线互相换乘，因此可以实现较工整的流线模式，但也需要根据地形、流线长度、扶梯布置、站房体量等多种因素进行多方案论证（图10）。本换乘站最终实现昌平线至8号线由北向南（早高峰）和8号线至昌平线由南向北（晚高峰）的同台换乘，而其他次要的换乘路径仅通过两次上下扶梯即可完成（图11）。

#### 4.2.4 车站公共设施

本站共设2个出入口、4个安全疏散口。

（1）根据平时上、下乘客及消防疏散需要，车站公共区站台至站厅设宽度为1.8m的楼梯4部；宽度为1.8m的扶梯8部，自动扶梯每米设计通过能力为9 360人/h，均为一级负荷供电，扶梯梯速为0.65m/s，并具有逆向运转功能。

（2）车站设无障碍电梯4部，其中车站主体设置无障碍电梯两部，通达站台层。附属建筑天桥，另设两部无障碍电梯。

（3）电扶梯选型：电梯及自动扶梯的选型及详细做法由电

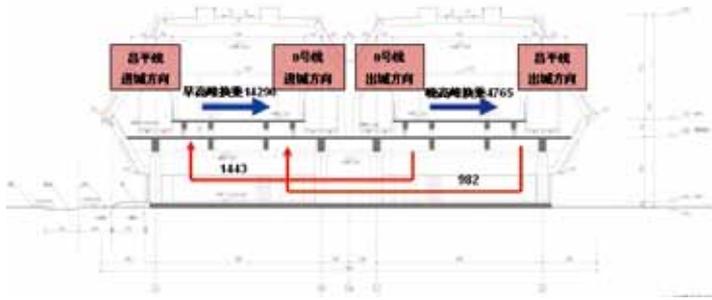


图11 最终换乘方式



图12 北清路站

扶梯专业提供。

(4) 本站闸机均为双向闸机，共28台，其中宽通道闸机4台，自动售票机16台等设施，其最终定位及管线预埋需由AFC专业确认后方可施工。

### 4.3 北清路站

#### 4.3.1 车站站位及周边环境

北清路站是北京轨道交通昌平线的第6站。车站主体位于北清路（红线宽度为70m，设3道绿化隔离带）北侧。车站西侧距国际商城西路约150m，紧邻一条宽度为7m的现状小路。车站北侧紧邻现状中关村科技园区高新技术成果展示厅，北侧为永旺国际商城，西侧京包铁路以西为中关村生命科学园。

#### 4.3.2 车站形式

北清路车站形式为路侧岛式3层高架车站，如图12所示，其中地面架空层部分用作混合变电所，地上二层为站厅、设备及管理用房，地上三层为站台层。车站总长127.5m，总宽24.2m，总高21.35m，站台有效长度为118m，计算长度为113m，站台宽10m，车站总建筑面积为6988m<sup>2</sup>。

#### 4.3.3 标准站公共设施

昌平线的大部分车站采取了标准站模式，对于站房所处周边地形路况的不同所产生的差异性都在站房外解决。这样不仅强化了整

个线路的风格，也可缩短设计周期，节约施工成本。

本站共设两个出入口和一个安全疏散口。

(1) 根据平时上、下乘客及消防疏散需要，车站公共区站台至站厅设宽度为1.8m的楼梯一部；宽度为1m的扶梯4部（两部上行，两部下行），设计通过能力为9600人/h，均为一级负荷供电，扶梯梯速为0.65m/s，并具有逆向运转功能。

(2) 车站设无障碍电梯3部，其中一部从站厅付费区至站台层，另两部由地面到站厅层。

(3) 电扶梯选型：电梯及自动扶梯的选型及详细做法由电扶梯专业提供。

(4) 本站闸机均为双向闸机，共18台，其中宽通道闸机4台，自动售票机8台等设施，其最终定位及管线预埋需由AFC专业确认后方可施工。

## 5 结语

在科学技术日新月异、人民生活水平迅速提高的今天，使用者对安全性和舒适度的要求替代了以往仅仅满足于实用性与功能性的要求。以前瞻性、可持续发展的态度来设计新的轨道交通站房是新的发展趋势。换乘模式、使用尺度及客流组织方式一切需以使用者的安全及便捷为优先，这必将成为未来的轨道交通建筑设计的原则。AT



赵国璐

陆毓晗

#### 作者简介

**赵国璐**，中国建筑设计研究院建筑师，天津大学建筑学硕士，国家一级注册建筑师。参加过北京地铁昌平线项目、赤峰市体育中心、大连万科魅力之城、济南开元广场、伊金霍洛旗尚岛国际、龙湖大兴商业等项目设计。

**陆毓晗**，中国建筑设计研究院建筑师，毕业于大连理工大学建筑与艺术学院。曾参加过濮阳城市规划展览馆、鄂尔多斯阿镇南部城市设计、远洋石景山E0203地块、龙湖大兴商业等项目设计。