

# 中低运能轨道交通在大型活动交通保障中的必要性分析

詹阳

上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司 上海市 200125

**摘要：**大型活动客流的高峰特征显著，对疏散的时间目标要求较高，常规交通保障方案中，主要采用大运量城市轨道交通，辅以常规公交的疏散方式。由于受部分区域城市轨道交通规划建设不足或滞后的影响，常规公交疏散客流过载，运营组织困难，因此研究中低运能轨道交通在大型活动交通保障中的必要性。本文以国内某大型球场配套的中低运能轨道交通工程项目为例，在特定客流需求情况下，分析分别采用常规公交和中低运能轨道交通进行客流疏散的方案，提出中低运能轨道交通在大型活动交通保障中的必要性。

**关键词：**中低运能轨道交通；大型活动；必要性

## Necessity Analysis of Medium and Low Capacity Rail Transit in Large Event Traffic Support

Zhanyang

Shanghai Urban Construction Design and Research Institute (Group) Co., Ltd. Shanghai 200125

**Abstract:** The peak characteristics of passenger flow in large-scale events are significant, and there is a high demand for evacuation time goals. In the conventional transportation guarantee plan, the main use is high-volume urban rail transit, supplemented by the evacuation method of conventional public transportation. Due to the influence of insufficient or lagging urban rail transportation planning and construction in some regions, the evacuation passenger flow of conventional public transportation is overloaded, and the operation organization is difficult, so it is necessary to study the necessity of medium and low capacity rail transit in the transportation guarantee of large-scale events. This article takes the medium and low capacity rail transit project supporting a large stadium in China as an example, and analyzes the plans for passenger evacuation using conventional public transportation and medium and low capacity rail transit under specific passenger flow needs. It proposes the necessity of medium and low capacity rail transit in ensuring large-scale event transportation.

**Keywords:** medium to low capacity rail transit; Large scale events; Necessity

### 1 研究背景

近年来，国内举办大型活动的频率不断增加，规模也在不断扩大，各城市亦掀起了大力建设大型场馆的浪潮。为了更好地支撑大型场馆服务功能，减少其对周边区域交通的负面影响，需要提供相关的配套公共交通系统。大力发展轨道交通越来越成为解决大型场馆交通问题的重要手段，然而，大运量轨道交通在规划和建设方面门槛较高，部分区域存在不足或滞后的情况，采用常规公交疏散客流的能力有限，这就需要系统、科学、合理地辅以中低运能轨道交通系统，来共同保障大型场馆客流安全有序的疏散。本文以国内某大型球场的配套中低运能轨道交通工程项目为依托，从客流需求

的角度分析大型活动交通保障需求的特点，从常规公交替代方案存在问题的角度分析，提出中低运能轨道交通工程的必要性。

### 2 项目概况

本文选取了位于国内某一线城市大型球场配套的中低运能轨道交通项目为案例，该球场占地面积 15 公顷，拟建设总建筑面积 50 余万平方米，总投资约 65 亿元，设计座席数 7.3 万座。球场周边 2.0km 范围内现状仅有 1 座城市轨道交通车站，直线距离 0.8km。

球场的疏散方案需要按最大化预留、最不利情形考虑，

根据公安部门要求上座率不得超过 80%，因此疏散客流一般按 80%球迷上座率计算。

根据球场疏散客流预测结果可知，观众进场分布较离散，散场较为集中，散场高峰为活动结束后 1 小时内，该时段散场客流比例高达 80%左右，即散场高峰小时人流量约 4.7 万人。

为确保赛事期间交通集散安全顺畅、高效有序，尽量缓解重大赛事对地区交通冲击，保障片区交通平稳运行。要求具体目标为 80 分钟完成散场客流疏散，且公交分担率不低于 75%，其中常规公交分担率不小于 10%，轨道交通不小于 65%。

### 3 中低运能轨道交通的必要性分析

#### 3.1 采用常规公交疏散方案

##### 3.1.1 采用常规公交疏散的公交需求情况



某大型球场客流疏散交通方式分配示意图

根据预测，采用常规公交疏散时，常规公交总共需要疏散 22952 人次客流，按常规公交和短线接驳公交运输客流、公交专线运力 30 人次/车、接驳短线运力 60 人次/车估算，总共需 433 班次。其中：专线公交 4631 人次，30 条线路，需班次 155 班；短线轨道接驳公交疏散 16645 人次，1 条线路，需 278 班次。专线公交 155 班次，需 155 个泊位；短线轨道接驳公交线路（石壁站）共发 278 个班次，单次来回 25min，周转率 1.8，需 155 个泊位；因此，常规公交共需 310

个泊位。

##### 3.1.2 站场面积需求情况

结合疏散要求 80 分钟、公交线路数、发车间隔等，专线公交需 36 个发车泊位，短线轨道接驳公交线路（石壁站）需要 39 个发车泊位。因此，常规公交共需 75 个发车泊位。每辆标准车首末站用地面积应按 100m<sup>2</sup>-120m<sup>2</sup> 计算<sup>[1]</sup>，发车区需要 7500m<sup>2</sup>-9000m<sup>2</sup>。但由于赛事期间公交客流疏散线路多、方向分散，分散组织乘客乘车较为困难，且散场后人流疏散具有高度集聚性，需预留更多的行人候车区及上下客区域，75 个发车泊位需要约 1.5 万平方米。蓄车区高峰时期需要蓄车 235 辆，每个泊位按长 15m、宽 4m 设计，则场站面积需要 1.41 万平方米。

##### 3.1.3 站场出入口要求

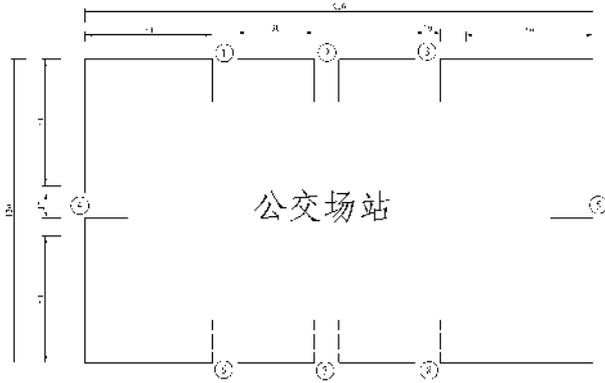
出口：80 分钟内需要发车 433 辆，按该城市某火车枢纽 1 个出入口高峰小时最大发车数 126 辆车估算，至少需要设置 4 个出口；

入口：70 分钟内需要回车 358 辆，同理至少需要设置 3 个入口。

宽度要求：出入口宽度还应结合路网情况具体规划。根据《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》（CJJ/T15-2011），“首末站的入口和出口应分隔开，且必须设置明显的标志。出入口宽度为 7.5-10m。当站外道路的车行道宽度小于 14m 时，进出口宽度应增加 20%-25%。在出入口后退 2m 的通道中心线两侧各 60° 范围内，应能目测到站内或站外的车辆和行人。”

80 分钟内，场站进出总计 791 辆车，极端考虑，出入口均设置在同一路段上，以每车道通行能力 600pcu/h 计算，站场外道路为两车道，满足通行要求。

根据测算，发车区需要设置 4 个出口和 3 个入口，受站场尺寸（长约 200m，宽约 120m）和周边道路限制，根据《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》（CJJ/T15-2011）和《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012），最多可布置 5~8 个出入口，下阶段还需结合实际用地情况进行可行性研究。



某规划公交场站出入口布置示意图

### 3.1.4 采用常规公交疏散方案分析

目前球场周边 1km 范围内已开通和规划的轨道交通站点仅 1 个, 该轨道交通站点密度远远小于世界平均水平, 难以支撑球场的定位于发展。同时根据客流预测结果, 球场举办大型赛事期间, 散场时地铁站 B 方向高峰小时客流将达到 1.6 万人/h。根据运能等级判断, 常规公交适配运能在 0.5 万人/h 以下, 球场散场客流量已远超常规公交的运输等级。赛事疏散客流经过测算, 其客流水平已达中低运能系统的情况, 仅用常规公交完成客流疏散, 需 300 余辆公交车同时运输, 虽理论上也能满足客流疏散要求, 但是实际运营协调难度大, 管理成本高, 对交通效率、交通安全的影响大, 在球场周边已无规划加密大运量轨道交通线路的前提下, 建议根据运量等级匹配中低运能轨道交通系统。

下图是考虑中低运能轨道交通与常规公交共同分担散场客流时, 对球场散场观众人流进行仿真的结果, 可以看出, 去往发车区、中低运能轨道交通站台等客流聚集区域的客流拥挤现象极为明显。若仅用常规公交完成客流疏散, 需接驳地铁的观众全部汇至公交发车区, 会造成更加严重的拥堵情况, 形成“拥堵人墙”, 存在一定安全隐患。且大量公交从周边道路进出站场, 也会形成密集的公交车流, 其他交通方式难以穿越, 对社会交通影响巨大。

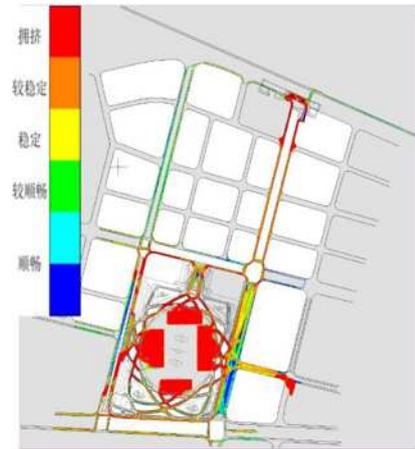


图 5 球场散场期间人流密度分布图



图 6 密集公交车流和拥堵人墙照片

### 小结

综上所述, 球场赛事期间, 仅用常规公交完成客流疏散, 对公交场站蓄车发车区的面积都有较高的要求, 同时出入口数量要满足需求。在预测客流量已远超常规公交运输等级的情况下, 仅用常规公交完成客流疏散, 实际运营协调难度大, 管理成本高, 对交通效率、交通安全的影响大。

## 3.2 采用中低运能轨道交通疏散观众方案

### 3.2.1 采用中低运能轨道交通的疏散方案



规划建设中低运能轨道交通线路, 全长 21.7km, 共设站 33 座。球场散场期间, 铁路及地铁站 B 方向通过中低运能轨道交通将观众疏散至广州南站枢纽, 采用双环线顺时针方向运营的方式, 地铁站 C 方向通过中低运能轨道交通将观众疏散至地铁站 C。



图8 赛事期间运营组织方案示意图

### 3.2.2 常规公交疏散需求

根据球场疏散客流预测结果可知,采用中低运能轨道交通系统辅助疏散客流后,常规公交总共需要疏散 9744 人次客流,共需 213 班次。其中:专线公交 4631 人次,30 条线路,需班次 155 班;短线轨道接驳公交疏运 3437 人次,1 条线路,需 58 班次。专线公交 155 班次,需 155 个泊位;短线轨道接驳公交线路(地铁站 D)共发 58 个班次,单次来回 40min,周转率 1.3,需 45 个泊位;因此,常规公交共需 200 个泊位。

### 3.2.3 站场面积需求情况

结合疏散要求 80 分钟、公交线路数、发车间隔等,专线公交需 36 个发车泊位,短线轨道接驳公交线路(地铁站 D)需要 12 个发车泊位。因此,常规公交共需 48 个发车泊位。原 1.2 万平方米发车区站场最佳设置 60 个发车泊位,满足需求。蓄车区高峰时期需要蓄车 152 辆,规划蓄车泊位 222 个,满足需求。

### 3.2.4 站场出入口

出口:80 分钟内需要发车 213 辆,按该城市某火车枢纽 1 个出入口高峰小时最大发车数 126 辆车估算,至少需要设置 2 个出口;

入口:70 分钟内需要回车 165 辆,同理至少需要设置 2 个入口。

80 分钟内,场站进出总计 378 辆车,极端考虑,出入口

均设置在同一路段上,以每车道通行能力 600pcu/h 计算,站场外道路为两车道。因此,站场出入口和道路均可满足通行要求。

### 1)小结

综上所述,球场赛事期间,采用中低运能轨道交通与常规公交共同分担散场客流,可以大大减少常规公交班次,周边配套站场用地均能满足需求,降低实际运营协调难度和管理成本,提高交通效率和交通安全。

同时,中低运能轨道交通可诱导观众往其他地铁站分流疏散,地铁站 A 的疏散客流可由 2.2 万降为 1.7 万,地铁 B 的疏散客流可由 1.6 万降为 0.5 万,大大减轻了地铁站 A 和地铁站 B 的客流压力,使得散场客流可以更加有序、安全地疏散。

### 结束语:

公共交通在大型场馆配套交通保障体系中发挥着重要的作用,针对国内大型活动客流疏散能力不足的情况,若大运能轨道交通规划建设受限,而常规公交疏散的能力又不足,可根据实际的需求,系统、科学、合理地选用中低运能轨道交通系统,补充承担客流疏散功能。

因此,中低运能轨道交通系统可以作为大型活动交通保障体系中的一种形式,来共同保障大型活动客流安全有序的疏散。尤其适用于客流疏散功能有缺口,大运能轨道交通规划建设受限,而常规公交疏散的能力又不足的情况。

### 参考文献

- [1]《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》(CJJ/T15-2011)
- [2]《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)