

# 5G 替代综合布线解决方案研究

## Research on Generic Cabling Solution Replaced by 5G

李峰<sup>1</sup>,桑立华<sup>1</sup>,王波<sup>2</sup>,钟志刚<sup>1</sup>(1. 中讯邮电咨询设计院有限公司,北京 100048;2. 中国联合网络通信集团有限公司,北京 100033)

Li Feng<sup>1</sup>, Sang Lihua<sup>1</sup>, Wang Bo<sup>2</sup>, Zhong Zhigang<sup>1</sup>(1. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd., Beijing 100048, China; 2. China United Network Communications Group Co., Ltd., Beijing 100033, China)

### 摘要:

在2022年冬奥会期间,5G网络将全面覆盖冬奥场馆区域。依托5G大带宽、低时延、高可靠等特性,在冬奥会期间将积极开展5G业务创新应用,而采用5G技术结合用户前置设备替代场馆综合布线,是北京2022年冬奥会的重要技术创新。重点对使用5G网络替代冬奥会场馆内综合布线解决方案进行研究,并根据使用场景和技术实现难度提供可实施的建议。

### 关键词:

5G;冬奥会场馆;综合布线;数据业务;延迟  
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.12.002  
文章编号:1007-3043(2020)12-0004-03  
中图分类号:TN929.5  
文献标识码:A  
开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

### Abstract:

During the 2020 Winter Olympics, 5G networks will fully cover the Winter Olympic venues. Relying on the characteristics of 5G large bandwidth, low latency, high reliability, etc., 5G business innovation applications will be actively carried out during the Winter Olympics, and the use of 5G technology combined with user front equipment to replace the integrated wiring of venues is an important technological innovation of Beijing 2022 Winter Olympics. It focuses on the use of 5G networks to replace the integrated wiring solutions in the Winter Olympics venues, and provides actionable suggestions according to the use scenarios and technical difficulties.

### Keywords:

5G; Winter Olympics venue; Generic cabling; Data service; Latency

引用格式:李峰,桑立华,王波,等. 5G替代综合布线解决方案研究[J]. 邮电设计技术,2020(12):4-6.

## 0 前言

2020年,5G网络开始进入大规模部署阶段。与原有3G/4G系统相比,5G在带宽、速率、时延等方面,都有了相当大的提升,因此,在冬奥会期间,不仅要实现5G网络自身的技术特点,更要体现其技术亮点,为实现科技奥运、绿色奥运提供强有力的支撑。其中使用5G无线网络替代场馆内综合布线网络,减少场馆线缆布放,解决场馆部分区域线缆资源有限或布线困难等问题,是北京2022冬奥会的一项重要技术创新课题。

本文主要从5G替代综合布线需求出发,为5G替代综合布线提供建议。

## 1 5G替代综合布线需求分析

根据北京2022冬奥会合作协议,综合布线服务对象主要包括北京冬奥组委、国际奥委会、国际残奥委会、各国家地区奥委会/残奥委会、国际体育单项组织、主转播商和持权转播商、注册媒体等,主要承载的通信服务包括固定电话服务、互联网接入服务、媒体+服务、Wi-Fi服务、点对点专线服务、光纤租用等内容。

综合布线既要考虑到信息资源的物理隔离及资源共享,更要注意信息的保护和隔离,系统要针对不

收稿日期:2020-11-03

同的应用和不同的通信环境,要采取不同的措施和线缆选型,因此使用5G网络替代综合布线时,需依据使用场景和技术实现难度,明确场馆内的综合布线替代需求,并进行需求分析。

### 1.1 互联网上网需求

互联网上网需求是指为场馆内奥组委工作人员、媒体工作人员、运动员等用户群体提供访问普通互联网、无障碍互联网服务需求,需提供认证和权限管理功能,并实现局域网文件服务器和打印机共享。

带宽需求:保证媒体单用户最低20M上行带宽、其他人员(运动员、技术官员、工作人员、赞助商等)单用户最低2M上行带宽。

### 1.2 媒体虚拟专用局域网需求

媒体虚拟专用局域网需求是指为各家媒体提供赛时照片即拍即传和文件回传至主媒体中心的服务。无需互联网出口,但需提供VLAN功能及用户设备MAC地址管理功能,并实现本场馆与本场馆,以及本场馆与其他场馆同VLAN设备之间的三层互通。

带宽需求:为每家新闻社提供1G保障带宽。

## 2 原有解决方案

在场馆内,通过有线接入或Wi-Fi接入方式,采用不同的认证方式为不同用户群体提供互联网上网服务和媒体用户虚拟专用局域网服务。场馆互联网业务及媒体虚拟专用网组网图如图1所示。

场馆内用户根据业务不同采用不同认证方式。

a) 互联网上网业务:采用Portal认证方式,用户首次登录在Portal认证页面输入奥组委统一发放的“账号+密码”,认证通过后即可访问互联网上网业务,再次接入时无感知自动认证,即无需再次输入“账号+密码”进行认证。

b) 媒体虚拟专用局域网业务:采用MAC地址认

证方式,各家媒体对需使用该业务的终端的MAC地址进行注册,认证管理系统自动识别终端MAC地址,如MAC地址认证通过即为该终端提供媒体虚拟专用局域网服务;如MAC地址认证未通过,不提供该项服务,终端自动进入互联网上网认证通道。

## 3 5G替代综合布线技术方案

用5G替代综合布线方案,使场馆内用户通过5G网络,经CPE AR设备访问互联网,并提供鉴权认证和管理功能。5G替代综合布线实现原理和组网如图2所示。

a) AP通过有线连接CPE(AR系列),CPE通过空口接入5G基站。

b) 在OTN里建立5G专用边缘节点,在核心网设置奥运5G专用行业网关AR,并与奥运数据网5G专用边缘节点,通过专线互联。

c) 5G CPE(AR系列)与5G专用边缘节点间建立GRE隧道,无线AP或交换机的流量封装VLAN及MAC,转发到CPE后通过L2 VPN/L3 VPN承载到5G专用节点,在数据网内执行相应的流量转发策略。支持多VLAN和有线接入方式(如接入AP)。

d) 采用与数据网统一认证流程(MAC或Portal认证),认证流经过核心网后,通过专线至冬奥数据网认证管理区,实现认证管理。

(a) 5G场馆互联网业务流。根据Portal认证结果将流量重定向到对应防火墙,并访问A/B网。

(b) 5G场馆媒体虚拟专用网业务流。认证通过后,根据授权VLAN转到各媒体内部的DHCP server,并获取IP地址,业务流通过5G专用边缘节点,经过核心节点至MPC边缘节点,实现和MPC的互通。

e) 上行流量采用5G的方案,需要单独做5G容量和覆盖规划。

f) 通过5G回传,同一场馆内的不同房间内的终端流量互访需要绕行5G核心网,经过的网元数量较多,时延增加约40ms。

## 4 结束语

5G替代综合布线需选定应用场景,在需求范围内进行5G精准建设和无线优化。因整体方案实现需经过的网元较多,时延较传统布线增加约40ms,对于有低时延要求的应用场景难以满足,如需保障带宽恒定,可考虑引入毫米波设备、网络切片等技术。故5G

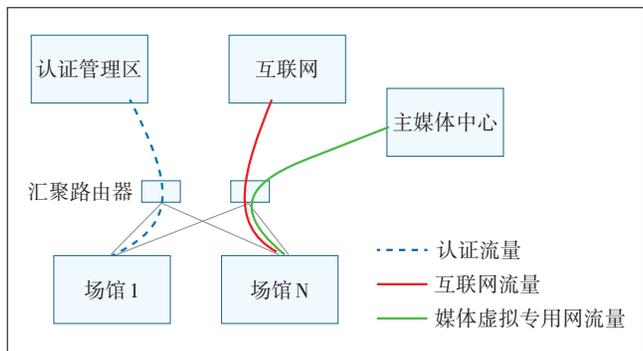


图1 场馆互联网业务及媒体虚拟专用网组网图

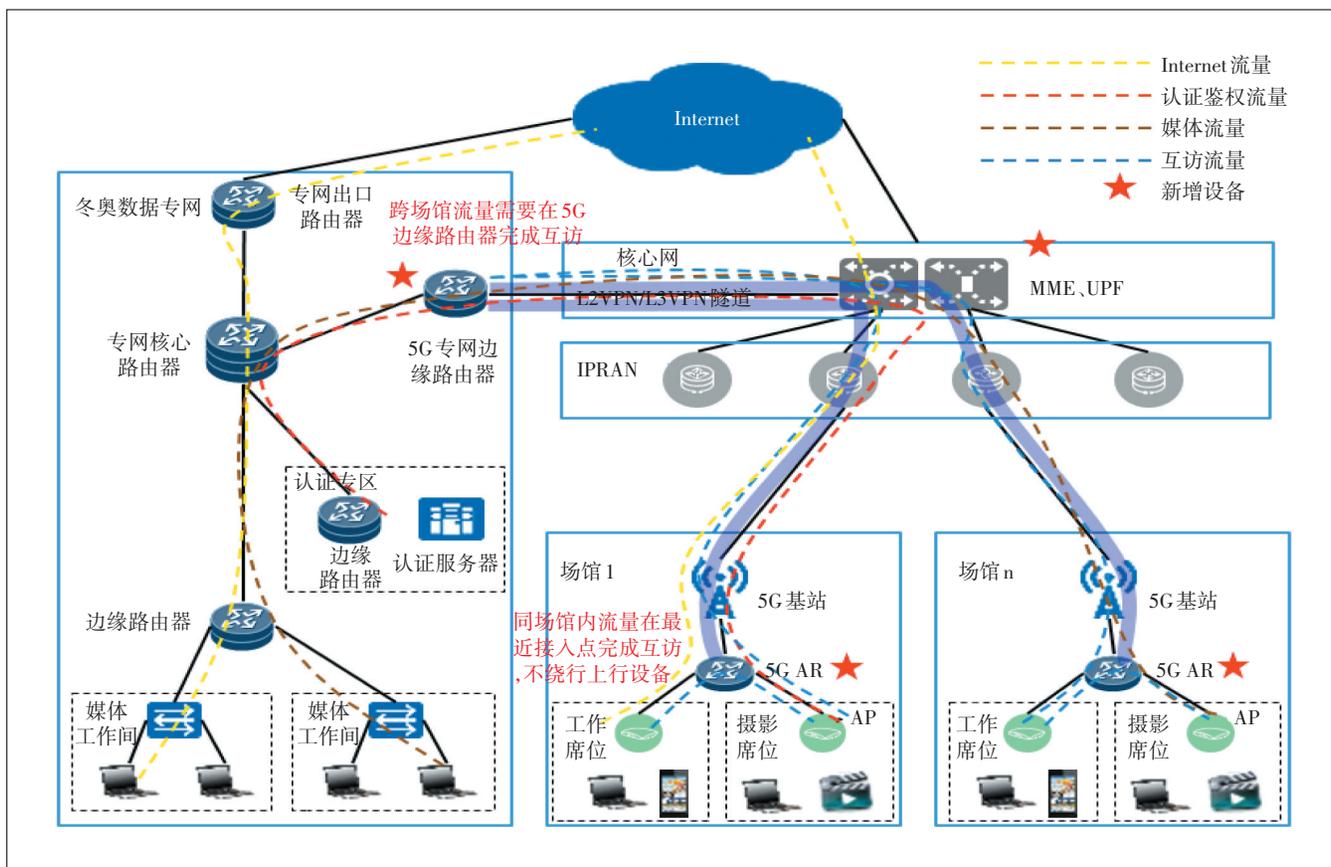


图2 5G替代综合布线实现原理及组网图

替代综合布线,不适合在冬奥区域大规模部署,可针对场馆部分区域和场景进行替代。

### 参考文献:

[1] 汪丁鼎,许光斌,丁巍,等. 5G无线网络技术与规划设计[M]. 北京:人民邮电出版社,2019.  
 [2] 吴成林,陶伟宜,张子扬,等. 5G核心网规划与应用[M]. 北京:人民邮电出版社,2020.  
 [3] 王映民,孙韶辉. 5G移动通信系统设计与标准详解[M]. 北京:人民邮电出版社,2020.  
 [4] 于彦峰. 数据通信技术与应用[M]. 成都:西南交通大学出版社,2019.  
 [5] 冀勇钢,李开丽,朱凤文. 数据通信——路由交换技术[M]. 成都:西南交通大学出版社,2020.  
 [6] 郭丽芳,郭朝峰. 5G东风催化VR/AR行业应用快速发展与落地[J]. 中国电信业,2019(4):60-63.  
 [7] 徐健. 北京世园会5G远程医疗急救系统的建设[J]. 中国数字医学,2020(1):29-31.  
 [8] 凡菲. 2022北京冬奥会体育传播系统的建构策略[C]//第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编,2019.  
 [9] 杨烁萍. 5G服务全球首秀,亮相平昌冬奥会[J]. 金融科技时代,2018(3):93-93.

[10] 钱小康,何华忠. 3GPP 3D无线传播模型在5G基站覆盖预测中的应用[J]. 上海信息化,2018(11):69-72.  
 [11] 姬宣行. “5G”趋势下体育信息传播方式变革研究[C]//第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编,2019.  
 [12] 曹群. 奥运场馆无线局域网系统设计与实施[D]. 北京:北京邮电大学.  
 [13] 肖文升. 智慧体育场馆发展研究[J]. 现代交际,2018(11):56-56.  
 [14] 李任卿. 智慧场馆移动互联网的思考[J]. 电子技术与软件工程,2016(9):25-25.  
 [15] 毛华胜. 5G大型场馆室内分布系统设计分析[J]. 华东科技:学术版,2018(6):122-122.  
 [16] 张卢华,许浩,卞轶杰. 重要城市场景5G组网的挑战与思考[J]. 电信科学,2020(S01):7-14.  
 [17] 朱梦雨,黄海燕. 5G技术在体育场馆智慧化建设中的应用研究[J]. 体育科研,2020(5):6-13.

### 作者简介:

李峰,毕业于北京邮电大学,高级工程师,主要从事无线网络规划设计工作;桑立华,毕业于北京邮电大学,高级工程师,中讯邮电咨询设计院有限公司副总经理;王波,毕业于北京邮电大学,高级工程师,主要从事网络规划和通信保障工作;钟志刚,毕业于武汉大学,教授级高级工程师,中讯邮电咨询设计院有限公司总工程师,先后从事微波、卫星和移动通信领域咨询、规划、设计、研究等工作,在无线通信领域经验丰富。