

浅析中巴建筑防火设计的差异

——以援巴巴多斯国家体育场重建项目为例

刘嘉 曹莉苹 刘玮 史言翔 李诗瑶

中国建筑设计研究院

DOI:10.12238/btr.v8i4.4743

[摘要] 本文以援巴巴多斯国家体育场重建项目为案例,探讨了我国与巴巴多斯两国在建筑设计领域的规范与标准中,关于防火分区、耐火等级与构件耐火极限设计要求的差异。通过对比两国规范中关于上述内容设计要求的条文,讨论规范条文在文字描述、实践应用、背后原理方面的异同;结合在巴巴多斯国家体育场重建项目中的设计与报审实践,浅析在实际项目中如何协调和融合两种规范。

[关键词] 建筑防火设计规范; 巴巴多斯国家标准; 防火分区; 耐火等级; 体育场设计

中图分类号: TU892 文献标识码: A

Analysis of the differences between Chinese and Pakistani building fire protection design

——Take the reconstruction of the National Stadium in Barbados as an example

Jia Liu Liping Cao Wei Liu Yanxiang Shi Shiyao Li

China Architecture Design and Research Group Co., LTD

[Abstract] This paper examines the differences in fire compartmentation, fire resistance ratings, and structural fire endurance requirements between China and Barbados through the case study of the Barbados National Stadium reconstruction project. By comparing specific clauses in both countries' building codes regarding these design parameters, the study analyzes similarities and distinctions in textual descriptions, practical applications, and underlying principles. Furthermore, drawing from the design and approval practices of the Barbados National Stadium reconstruction project, the paper provides a practical analysis of how to harmonize and integrate these two regulatory frameworks in real-world engineering scenarios.

[Key words] building fire protection design code; Barbados national standard; fire compartmentation; fire resistance rating; stadium

1 研究背景

随着全球化的不断深入,国际间的经济合作与文化交流日益频繁,建筑设计领域也越来越多地涉及到跨国合作项目。在这一背景下,理解和适应不同国家和地区的建筑规范变得尤为重要。2023年初,我有幸参与了“援巴巴多斯国家体育场重建项目”的方案深化及初步设计工作。该项目不仅是两国友好合作的象征,也是中国对外援助和国际影响力的重要体现。

重建方案是一座可容纳万人的现代化体育场,总建筑面积约为12650平方米。体育场的设计使用年限为50年,耐火等级为二级。截至目前,项目已经完成了初步设计,通过了国内及巴巴多斯双方的设计审查。

体育场作为大型公共建筑,防火设计非常重要,设计中必须协调两国规范在此方面的差异。我们设计团队借参与与本项目的

机会,对双方规范差异进行深入研究,总结了实践经验。



图1 项目效果图

2 项目使用的国际与国内防火设计规范简介

本项目采用了《巴巴多斯国家标准 (BARBADOS NATIONAL BUILDING CODE 2013 EDITION)》(以下简称《BNBC》),该规范由巴巴多斯国家标准机构发布并实施,是该国建设领域内的权威性文件。

《BNBC》中与消防设计相关的要求集中在其第三部分“消防安全-结构防火措施”和第四部分“火灾逃生、消防设施、火灾报警装置”,其中详细规定了建筑消防设计的关键要素。同时,在其第一部分“行政管理”中,提到了关于建筑火灾分类的相关要求。

国内规范采用了《建筑设计防火规范GB50016-2014(2018)》(以下简称《防火规范》),《建筑内部装修设计防火规范GB50222-2017》等标准。

在设计过程中我们发现,《BNBC》与《防火规范》在整体结构上大致类似,这可能源于双方规范编制时都曾参考过英国标准《BS》:《防火规范》在条文说明中多次引用美国、英国与欧洲国家相关规范中的条文作为设计参考;巴巴多斯作为原英联邦国家,其标准体系深受英国标准影响,《BNBC》中许多条文都直接引用了《BS》及《ES》。

在下文中,我将对中巴两国防火规范中的防火等级、防火分区、构件耐火极限等方面的异同,及其对设计工作的具体影响进行详细的描述。

3 建筑分类及耐火等级设计比较

根据火灾风险因素确定建筑分类是防火设计的基础。《防火规范》根据建筑的使用功能、高度和面积规模将建筑分类,《BNBC》同样根据建筑的用途进行分类。

本项目是一座1.2万m²的露天体育场,高度23.95m,在《防火规范》中分类为“多层民用建筑”;在《BNBC》中首先按功能划分为“5B-集会与娱乐Assembly and recreational-低风险”。

确认建筑分类后判定建筑的防火等级:《防火规范》规定多层民用建筑耐火等级不得低于二级;《BNBC》没有“耐火等级”的概念,直接根据建筑分类(5B)判定防火分区和构件耐火极限。

上述内容的要点归纳对比及条文依据见下表1。两国规范都对建筑分类做了具体细致的规定,因此在整个设计审查过程中双方建筑师对于这部分内容没有产生过分歧或疑义。

表 1

依据规范	设计基础条件	建筑分类		耐火等级	
		民用建筑-公共建筑	5.1.1条	二级	5.1.3条
《防火规范》	体育场建筑 (足球及田径)	多层建筑	5.1.1条	二级	5.1.3条
		露天看台	Part 1-1.47.1	无/(5B)	无
《BNBC》	建筑面积 12650 m ² 建筑高度 23.95m	人员密集场所 (低风险) 5B	TABLE 4	无/(5B)	无

4 防火分区设计比较

《防火规范》中“防火分区”定义在第2.1.22条,与《BNBC》PART1中的术语“Compartment”对应,均指“建筑物中通过防火墙、楼板及其他防火分隔设施,一定时间内限制火灾向同一建筑内其余部分蔓延的局部空间”。与防火分区相关的具体设计内容也基本一致,主要包括最大分区面积,疏散口数量以及疏散宽度。

“最大分区面积”和“最少疏散口数量”可以分别根据上文中的建筑耐火等级和功能分类,直接按照规范条文规定取值。以本项目GF层防火分区为例,其设计限值见下表2:

表 2

分区名称	建筑面积	规范对比		最大面积	最少疏散口数量
GF层防火分区	4912 m ²	《防火规范》	设计限值	5000 m ² (设喷淋)	2个
			依据条文	5.3.1	5.5.8
		《BNBC》	设计限值	6000 m ² (设喷淋)	3个
			依据条文	PART III-3.4.5.1	PART IV-4.4.1 TABLE2

最小疏散宽度则需要计算取值。《防火规范》规定的疏散宽度计算公式为:

$$\text{“使用人数”} * \text{“每100人所需最小疏散净宽度(m/百人)”} = \text{“最小疏散宽度”};$$

《BNBC》疏散宽度计算公式为:

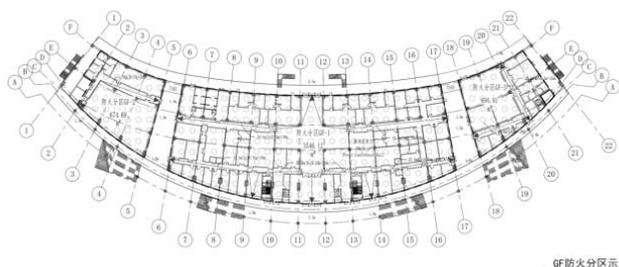
$$\text{“使用人数} * 5.3 = \text{最小疏散宽度(mm)”}$$

同样以GF层防火分区为例,按两国标准最小疏散宽度设计限值见下表3:

表 3

规范体系	防火分区		使用人员		规范要求最小疏散宽度	
	分区名称	功能	密度 (m ² /人)	人数 (人)	每100人最小疏散宽度(百人/m)	最小疏散宽度(m)
《防火规范》	分区-GF	管理办公	6	591	1	8.19
		运动员休息	6	112		
		室	6	116		
		训练用房	1.5	68		
《BNBC》	分区-GF	新闻发布厅	密度取值分别来自《体育建筑设计规范》《办公建筑设计规范》《文化馆建筑设计规范》等		《防火规范》5.5.20	
		管理办公	6	591	0.0053	11.45
运动员休息	1	695				
室	6	675				
训练用房	0.5	200				
			Part1-Chart1-1.47 TABLE5 见附表4		PART IV-4.5.5.2	

由上述计算结果对比可以看出,双方规范取值结果有区别,但基本处于同一量级内。下图为本案GF层防火分区示意图及防火分区面积明细表,展示了相关设计指标。



名称	面积 (m²)	标高 (m)	功能	人员密度 (人/㎡)	每百人最小疏散净宽度 (m/百人)	最小疏散宽度	主要疏散口个数	主要疏散口宽度 (mm)	自动喷水灭火系统	备注
防火分区GF-1	3546.12	GF	管理办公	6	1	5.91 m	8	20800	是	该分区中属于第一分区,总面积4915㎡,≤5000㎡
防火分区GF-2	674.69	GF	体育训练	6	1	1.12 m	2	2600	是	其中,GF-1内合群观众厅300㎡,总宽1.5m/人计算,疏散人数为668人;最小宽度为5.91m,4915㎡
防火分区GF-3	694.81	GF	管理办公	6	1	1.16 m	3	5200	是	
GF: 3	6915.62					8.19 m	13			

图2 GF层防火分区示意图及防火分区面积明细表

5 构件的耐火极限比较

“耐火极限”在《防火规范》中出自第2.1.10条,《BNBC》中出自第3.1.3条,均指构件在火灾条件下维持承载力、完整性或隔热性的时间。具体要求分别见《防火规范》第5.1.2条及表5.1.2,《BNBC》第三章3.3.1条及表3.3.1。本案建筑构件根据双方规范的耐火极限取值对比见下表4。

表4 双方规范的耐火极限取值

构件名称	耐火极限	英国标准《BS》(min)			欧洲标准《ES》(min)	中国标准《防火规范》
		承载力	完整性	隔热性		
分类		5B类低风险娱乐场所,且高度>18m				二类高层公建
1 结构框架,结构柱,梁	Long	120	None	None	R120	柱 2.5h 梁 1.5h
2 分区楼板, 分隔楼板,夹层楼板, 保护区楼板,用作疏散通道的平面层或可通行平台	Long	120	120	120	REI 120	1h
3 除第2条以外的楼板	Long	120	None	None	R120	1h
4 防火分区墙,防火分区区墙,分隔墙,疏散通道或保护区的墙或屏障	Long	120	120	120	REI 120	疏散楼梯及前室外墙 2h 疏散走道隔墙 1h
5 第4条中墙体上的门	Long	None	120	None	E120Sa	电气机房使用甲防门 1.5h 疏散楼梯及前室使用乙防门 1h
6 防火分区边界处周边1m范围内的外墙	Medium	60	60	30	RE60 I30	1h
7 与外墙交接的屋面	Medium	None	60	60	EI 60	1h

设计中采取双方标准的较高值,以保证本案作为国家级体育场的安全性与设计品质。最终确认的主要构件耐火极限及其建筑构造做法如下:

疏散楼梯间外墙、疏散走道两侧外墙及建筑外墙≥2H; 房间隔墙≥0.5H; 楼板≥2H, 屋顶承重构件≥1H, 疏散楼梯≥1H, 吊顶≥0.5H。除吊顶可为难燃型材料外,其余均为不燃性材料。

对于具体的构造设计,根据《BNBC》3.3.2(f),防火隔墙采用200厚混凝土空心砌块墙体,所有空洞用砂浆填实,并用≥12mm 砂浆抹面;防火楼板在《BNBC》中未提供明确构造做法,故采用国内做法。

6 结语

上文中我们通过一个实际项目案例,简单介绍了在设计过程中协调两国规范差异的方法。本案规模不大,类型单一,我们在设计过程中仅能够接触到双方规范中的一小部分,无法全面的、成体系的进行比较分析,仅希望此文能够通过尽量认真的介绍我们的经验,为对国外规范有兴趣了解的同僚提供一点经验借鉴和参考的资料。

【参考文献】

[1]Mr.Philip Sobers BNS SP 1:2013《BABADOS NATIONAL BUILDING CODE 2013 EDITIT00N》[S] BARBADOS:BARBADOS NATIONAL STANDARDS INSTITUTION,2013.

[2]公安部天津消防研究所 GB 50016-2014《建筑设计防火规范(2018年版)》[S].北京:中国计划出版社,2018.

[3]中国建筑科学研究院GB 50222-2017《建筑内部装修设计防火规范》[S].北京:中国计划出版社,2018.

[4]北京市建筑设计研究院JGJ 31-2003《体育建筑设计规范》[S].北京:中国建筑工业出版社,2003.

[5]中国建筑标准设计研究院有限公司GB 50352-2019《民用建筑设计统一标准》[S].北京:中国建筑工业出版社,2019.

作者简介:

刘嘉(1986--),汉族,河北省滦南县人,硕士研究生,职称:高级工程师,研究方向:建筑设计,BIM。