

卢旺达建筑规范体系及材料的研究与应用实践

刘久安

中国中元国际工程有限公司 北京 100089

摘要: 卢旺达是东非的典型内陆国家,吸引了大量中资企业参与其建筑工程。随着中国建筑企业“走出去”战略的深入推进,深入了解并适应当地建筑规范体系成为项目成功实施的关键。本文基于作者在加纳的工程实践经验,系统梳理了卢旺达现行的建筑规范体系,重点分析其标准特征,并详细阐述了在建筑、结构、电气、给排水等专业领域的具体规范要求与应用现状。文章旨在为赴卢旺达开展工程业务的中国企业及相关技术人员提供实用参考,助力提升本地化合规能力与项目执行效率。

关键词: 卢旺达建筑规范; 东非共同体; ISO; IEC; 欧标

引言

近年来,随着“一带一路”倡议的深入推进,中国建筑企业加速“走出去”,积极参与非洲国家基础设施建设。卢旺达作为东非地区政治稳定、经济持续增长的重要国家,吸引了部分中资工程承包企业落地发展。然而,由于标准体系差异,国内设计施工人员在项目执行过程中常面临规范适用、技术转化和本地合规等挑战。卢旺达建筑规范体系广泛引用ISO和IEC等国际标准,同时使用了东非共同体标准,具有引用特征。同时受殖民历史和文化影响,受欧标影响较重。本文旨在为赴卢旺达开展建筑工程的企业和技术人员提供实用参考,助力项目顺利实施与高质量履约。

1 卢旺达国家建筑市场概述

卢旺达位于非洲中东部,总面积为26338平方公里。东邻坦桑尼亚,南接布隆迪,西接刚果(金),北连乌干达。目前,卢旺达政局稳定,经济快速增长,社会治安良好。干净的街道、友好的人民、廉洁的政府给到访者留下了深刻的印象。

卢旺达政府高度重视吸引外国投资,积极创造良好的投资环境。卢旺达《投资促进法》,鼓励大型外资进入泥煤、太阳能、地热、水力、生物质能、旅游、出口加工、沼气和风力的发电、输电和配电以及低造价住房领域。

2 卢旺达规范体系概述

卢旺达的建筑规范体系是一个高度依赖国际标准的体系。在过去二十年里,卢旺达政府积极推行现代化和标准化改革,旨在建立一个符合国际最佳实践、确保结构安全和可持续性的规范框架。核心监管机构是基础设施部(Ministry of Infrastructure, MININFRA)、卢旺达标准局(Rwanda Standards Board, RSB)以及卢旺达住房管理局(Rwanda Housing Authority, RHA)。其很多规范的

制定,参考了欧标和ISO/IEC等国际标准,部分材料相关标准使用ASTM标准测试。

卢旺达的结构设计和施工技术规范由RSB发布,即RS(Rwanda Standard-卢旺达标准)。其中最重要的是《卢旺达建筑规范》(Rwanda Building Code, RBC),是强制性的。是入门了解卢旺达建筑体系的首要规范。

《卢旺达建筑规范》RBC(Rwanda Building Code)共引用规范325本,其中RS(卢旺达标准)有65本,占20%,RS-EAS(卢旺达用东非共同体标准)有88本,占27%,ISO有144本,占44%,ASTM有9本,占3%,IEC有65本,占6%^[1]。

3 卢旺达结构规范情况

卢旺达是少数几个明确将欧标(Eurocodes)作为国家结构设计参考标准的非洲国家之一。卢旺达结构设计基础规范(Basis of structural design, RS112-2011)中明确规定了对欧标的参考^[2]。

结构设计的主导标准对欧洲规范(EN1990-BS EN 1998)的全面采纳。其他遵循的包括ISO标准的ISO2394《结构可靠性的一般原则》和ISO3898结构设计基础-符号-通用符号。

卢旺达的《建筑荷载规范》(RS 106 2021版)参考英标BS 6399-1:1996 建筑荷载(Loading for buildings),和BS 6399-2:1997风荷载操作规范(Code of practice for wind loads)^[3]。

混凝土结构设计规范(RS 142 2021)参考了英标BS EN 1992-1-1:2004 混凝土结构设计(Eurocode 2: Design of concrete structures),和SANS(南非标准)10100-1:2000混凝土的结构应用-第一部分:设计。

砖石工程用砂浆-测试方法(RS 211-1 2021版)参考英标砌体用砂浆规范(BS EN 998)砌体用砂浆的测试方

法-第2部分 (BS EN 1015-2)

结构稳定性方面,《结构性能-第一部分:结构的适用性》(RS 111-1:2021)参考国际标准 ISO 2394:1998结构可靠性的一般原则,ISO 4356:1977结构设计依据-使用性极限状态下建筑物的变形情况,ISO 10137:1992结构设

计的基础-建筑物抗振性能的设计考量

钢筋必须符合RS相关规范,规定了屈服强度和延展性,通常与EN 10080兼容。由上可见卢旺达标准主要源于欧标和ISO标准。

卢旺达当地主要的结构及施工标准如表1所示:

表1 卢旺达当地主要的结构及施工标准

编号	规范名称
RS 113:2021	土工设计-通用规则
RS 114-1:2021	结构设计-第1部分:对结构的作用-建筑物的密度、自重、施加荷载
RS 114-2:2021	结构设计-第1部分:对结构的作用-风作用
RS142:2021	混凝土结构设计-实施指南
RS115:2011	建筑施工-为残疾人设计的设施-实施指南
RS143:2019	废水处理系统-化粪池及相关废水处理系统的设计与施工-实施指南
RS 503:2022	预制混凝土产品-性能要求
RS265:2021	预制钢筋混凝土管涵-规范
RS 262:2019	预制混凝土路缘石、边框和沟渠-规范
RS EAS 179 2003	预制混凝土铺路砖-规格说明
RS EAS 54:1999	烧制的建筑用砖-技术规格
RS 144:2021	水泥砖和砖块-规格说明
RS EAS 71:2000	粘土瓦-规格说明
RS EAS 94:2002	烧制的黏土建筑砖块-规范
RS 373:2018	混凝土用骨料-规范
RS.EAS.18-1.2017	水泥-第1部分:普通水泥的成分、规格及符合性标准
RS 108:2021	砖石工程用砂浆-规范
RS.ISO10721-1:1997	钢结构-第1部分:材料与设计
RS 543: 2023	砌体构件测试方法
RS 503: 2022	预制混凝土制品-性能要求
RS ISO 6935-1:2007	用于混凝土加固的钢材-第1部分:普通钢筋
RS EAS 412-2:2022	用于混凝土加固的钢材-第2部分:带肋钢筋
RSISO 404:2013/Amd:2022	钢铁及钢铁制品-一般技术交付要求
RS 62: 2021	钢筋混凝土箱涵-规范
RS 425: 2020	混凝土及水泥中所用的粉煤灰-规范
RS ISO 22965-1: 2007	混凝土-第1部分:明确方法及具体指导说明
RS ISO 22965-2: 2007	混凝土-第2部分:组成材料的规格、混凝土的生产以及混凝土的符合性要求

抗震要求:卢旺达位于东非大裂谷附近,特别是西部的基伍湖地区,具有较高的地震和火山活动风险。结构设计中必须考虑地震荷载。规范要求参照 Eurocode 8 (EN 1998)进行抗震分析和设计。这是卢旺达建筑规范的核心强制性要求之一。

4 卢旺达消防安全标准

消防要求由卢旺达国家警察局(RNP)下属的消防部门和RHA监督。消防要求借鉴了国际和欧洲消防规范。

规定了建筑物的耐火等级、足够的疏散路径、应急照明和消防系统(洒水、报警)的安装。主要标准包括:RS ISO 11602系列的第1-5部分及RS 186:2024的《建筑物消防安全操作规范》的第1-5部分。

5 卢旺达建筑用电规范

卢旺达的电气系统监管由基础设施部及其下属的电力公司 Rwanda Energy Group (REG) 和卢旺达公用事业监管局(RURA)负责。2012年卢旺达公用事业监管局

(RURA)颁布《卢旺达电力分配规划、建设及维护的网架标准》。标准要求所有低压电气安装应符合RS 116-1:2011/Amd 1:2021建筑物电气布线——第1部分：低压系统安装。

卢旺达的电气标准体系是主要应用了IEC标准和EAS标准。比较重点的规范包括RS116系列及EAS 811系列(电气安全)规范。任何建筑物的电气装置规划和设计应依据RS116-1中规定的建筑物类别和用途,并按照RSIEC60598-2-1的要求配置照明设备。人工照明在任何建筑物内,若照明要求通过安装人工照明系统来满足,则该照明系统及其室内照明质量的设计要求应符合ISO/CIE8995-1、ISO16817以及负责标准制定的政府机构发布的其他相关标准;不同类型的居住空间所需的通风量会因其功能用途而异。这些数值在一年中也会有所变化。相关要求和规范应符合ISO16814、16017、ISO16000-8以及ISO16000系列的其他相关部分。电线电缆应符合电缆应符合RS EAS115和RS EAS116及IEC 60228《绝缘电缆导体》及IEC 60227系列规范要求;用于防止铜芯或绞合软电缆和电线机械损伤的挠性导管的选择应符合IEC61386相关部分的要求;照明需符合IEC 60598系列规范要求;电力和照明电路中使用的导体应符合RS EAS114中给出的要求;空间供暖的照明和通风应符合ISO11855中有关设计、施工和安装的要求;用电电器符合IEC 60335系列规范规定;插头及插座需符合IEC 60884系列规范要求。在卢旺达建筑规范中规定:每台电器均应通过符合RSIEC60884-1标准的IEC型G插头和插座进行连接^[4]。但实际应用中,由于历史原因,卢旺达也广泛使用使用type-C、type-E、type-F、type-J型插头。

在卢旺达建筑规范-2019中规定,三项供电的颜色为:相线红黄蓝,零线黑色,接地线黄绿相间。单项供电中,火线为红色^[5]。

6 给排水材料:管材和管件

卢旺达给排水规范以“高原热带+水源分散+雨洪利

用+低能耗运维+东非共同体(EAC)统一标准”为核心,由卢旺达标准局(RSB)、环境管理局(REMA)与东非标准(EAS)主导,深度融合ISO、EN、AWWA与WHO水质指南。材料方面塑料管道系统是供水、排水和污水排放的首选。遵循-RS ISO 4427:2019,塑料管道系统及RS ISO 1452:2009《用于供水以及地下和地上受压排水和污水系统的塑料管道系统》,RS ISO 559,用于供水和污水的钢管,RS ISO 2531,用于气体应用的铸铁管、管件、附件及其接头。

结语

卢旺达建筑规范体系以卢旺达标准局(RSB)为核心,深度参照欧标及ISO/IEC国际标准,并依托东非共同体制定的规范。形成了兼具自主性与国际接轨的技术法规框架。对于国际承包商而言,在加纳实施项目必须严格遵循卢旺达监察和竞争、消费者保护局(RICA)部分商品进口前需要进口许可证规定和本地规范要求。中资项目则需特别注重将中国标准进行本地合规性转化,尤其是在电气、材料认证及施工验收等环节。未来,随着卢旺达基础设施建设的持续发展和标准化体系的不断完善,深入理解并灵活应用当地规范,将是中企在加纳市场实现高质量、可持续发展的关键保障。

参考文献:

- [1] Rwanda Housing Authority. Rwanda Building Code (RBC) 2019[S]. Kigali: Republic of Rwanda, 2019: 220-241.
- [2] Rwanda Standards Board. Basis of structural design[S]. RS 112-2011, 2011: IV.
- [3] Rwanda Standards Board. Loading for buildings - Code of practice for dead and imposed loads[S]. RS 106-2021, 2021: IV.
- [4] Rwanda Housing Authority. Rwanda Building Code (RBC) 2019[S]. Kigali: Republic of Rwanda, 2019: 583.
- [5] Rwanda Housing Authority. Rwanda Building Code (RBC) 2019[S]. Kigali: Republic of Rwanda, 2019: 586.