

Singapore Rail Transit Project Design Approval

Lida Wang

Powerchina International Group Limited, Beijing, 100010, China

Abstract

Singapore is one of the most mature and developed construction markets in the world, and also a completely open and fully competitive market, the existing rail transit system is one of the most developed and efficient public transportation systems in the world, with an operating mileage of 228 kilometers, 170 stations and an average daily passenger flow of more than 3 million. This paper introduces the construction of Singapore rail transit market, introduces the design drawings of the DB contract, combined with the Singapore metro T227 project design approval process, summarizes the characteristics of Singapore rail transit design approval, in order to provide reference for Chinese enterprises to know more about the Singapore metro market.

Keywords

Singapore; rail transit; design review; T227

新加坡轨道交通项目设计审批

王理达

中国电建集团国际工程有限公司, 中国·北京 100010

摘要

新加坡是全球最成熟、发达的建筑市场之一, 也是一个完全开放、充分竞争的市场, 现有的轨道交通系统是目前世界上最为发达、高效的公共交通系统之一, 目前运营里程228公里, 车站170座, 日均客流量超过300万人次。论文介绍了新加坡轨道交通市场概况、轨道交通建设情况, 详细介绍了DB合同中承包商承担设计工作的图纸审批流程, 结合新加坡地铁T227项目设计审批程序, 对新加坡轨道交通设计审批特点进行归纳总结, 以期为中国企业更多了解新加坡地铁市场提供参考。

关键词

新加坡; 轨道交通; 设计审查; T227

1 新加坡轨道交通概况

新加坡于1965年脱离马来西亚联邦, 宣布独立。建国后, 随着经济的发展和人民生活水平的提高, 政府面临着发展有效公共交通系统, 解决交通困难的问题。20世纪60年代, 新加坡陆地面积581.5平方千米, 经过多年填海造地, 已增加25%, 国土面积728.6平方千米, 政府计划到2030年再填海造地100平方千米。1967年至1982年的15年内, 新加坡政府、民间、学界、企业进行了广泛的研究和辩论, 最终决定建设轨道交通系统, 并于1983年开始兴建, 是继马尼拉轻轨运输系统之后, 东南亚地区第二个兴建的地铁系统, 也是目前世界上最为发达、高效的公共交通系统之一。

新加坡城市快捷运输系统(Mass Rapid Transit, MRT)和城市轻轨系统(Light Rail Transit, LRT)是服务于新加坡的城市轨道交通系统, 第一条线路于1987年11月7日正式开通运营。截至目前, 新加坡轨道运营里程228公里, 共有车站170座, 日均客流量超过300万人次^[1]。

【作者简介】王理达(1989-), 男, 满族, 中国河北承德人, 硕士, 工程师, 从事国际工程项目管理研究。

目前有多条轨道交通线路正在建设或规划中, 正在建设的包括即将开通的汤申—东海岸线以及市区3号线延长线(Downtown Line 3 Extension)、新山—新加坡捷运系统(Johor Bahru-Singapore Rapid Transit System)、东北线延长线(North-East Line, NEL)、环线6号线(Circle Line 6)、跨岛线(the Cross Island Line, CRL)和裕廊区域线(the Jurong Region Line, JRL)等。新加坡政府的目标是在2030年达到360公里轨道交通运营里程, 使得80%的家庭能够在10分钟内到达地铁站, 届时将超越东京地铁(312.6公里)和香港地铁(264公里), 接近伦敦和纽约地铁(369公里)目前的运营里程。

2 新加坡轨道交通建设

新加坡是全球最成熟、发达的建筑市场之一, 也是一个完全开放、充分竞争的市场, 投标、审核、授标全程公开、透明、公正。一方面政府规划清晰, 税收低并且税种单一, 另一方面没有外汇管制, 所以吸引了大量的全球知名建筑工程企业, 包括日本的五洋、清水、西松、大成以及韩国的SK、现代、三星、大宇等。据了解, 日本前十大建筑商

中 80% 都已涉足新加坡市场, 使得新加坡建筑行业的竞争异常激烈。新加坡陆路交通局 (Land Transport Authority, LTA) 负责新加坡陆路交通基础设施系统的规划、设计、建造和维护工作, 作为业主负责组织轨道交通的招投标与建设工作。

自 20 世纪末开始涉足新加坡轨道交通项目建设以来, 经过近 20 年的拼搏, 中国企业已经成为占据近四分之一市场份额的重要力量。根据新加坡陆路交通局公布的招投标细节, 目前即将完工的汤申线上, 中国企业已成为最活跃的一股力量。数据显示, 在 21 个主体标段 (隧道和地铁站) 中, 包括中建南洋、上海隧道、中国水电、中铁八局、中铁隧道在内的 8 家中资企业参与了其中 16 个标段的投标, 共计拿下 4 个合同。中国水电分别于 2013 年 11 月和 2014 年 7 月中标新加坡地铁汤申—东海岸线 T217 和 T227 合同。

新加坡地铁招标模式通常以设计施工总承包 (DB) 模式或施工总承包模式为主, 业主提供资金, 设计施工总承包企业通常需要和设计公司合作, 依据业主的基本图纸进行临时工程和永久结构的设计, 包括投标设计及中标后的施工图设计。例如, 地铁汤申—东海岸线采取施工+临时结构设计发包, 在建的南北高速采取设计+施工总承包的方式发包。

新加坡地质条件复杂, 岛屿南面地底以海泥为主, 土质松软; 北面则多花岗岩, 经过地质运动形成夹层褶皱; 除此之外, 还有不少一层软一层硬的“夹心地层”, 地铁开挖前常常需要对土壤改良及加固, 设计及施工难度较高^[1]。

3 新加坡审批监管体制

新加坡 1986 年发生了新世界酒店倒塌的重大事故, 造成了 33 人死亡的悲剧。经调查, 事故发生的根本原因是设计存在问题, 而不合格设计图纸被付诸实施的原因就是缺乏严密的建筑设计审查制度。由此, 新加坡政府研究并逐步制定了《建筑控制法》(Building Control Act) 及其相关的条例、标准和规范, 该法最终通过了议会的审核, 使得设计审查制度得以建立并逐步完善。如今, 新加坡建筑市场已逐步得以复苏, 安全事故频率不断下降, 使得新加坡成为建筑质量和安全控制成效最好的国家之一。

新加坡建设局 (Building and Construction Authority, BCA) 是建筑设计审查管理的主体, 受国家发展部的管辖, 但又非直属于国家发展部, 具有一定的独立性。该局的主要职能就是通过建立严谨、周密的建筑管理制度, 为新加坡营造一个安全、高质量、友好并可持续发展的建造环境。建设局领导机构由 5~12 人组成, 有一名局长, 两名副局长, 其下设的结构工程署、建筑计划与管理署和专项署负责对各建筑项目进行设计审查以及制定建筑业法规、政策及相关标准规范。新加坡建设局对地铁开挖及支撑结构设计有严格要求, 具有设计审查内容多、设计要求高、设计审查程度严谨等特点。

新加坡政府建立了以资质人员 (Qualified Person, QP) 为核心的设计负责制度。所谓资质人员, 是已经在新加坡注册为建筑师或专业工程师的人员, 如注册结构工程师 QP (S), 注册岩土工程师 QP (Geo)。资质人员是新加坡设计审查制度的被审查主体, 只有符合要求的资质人员才能负责工程的设计管理以及图纸的送审工作。资质人员在设计审查中居于核心的位置, 其权利与责任都很大, 需要同时对业主、政府以及认可审核工程师负责, 因此对资质人员的专业知识、协调能力、责任心、耐心等都有极高的要求, 这种机制为工程设计质量提供了有效的保障, 也明确了设计审查的责任主体, 避免出现为建筑设计问题而扯皮的现象。

此外, 达到一定复杂程度的设计, 需要经过认可审核工程师 (Accredited Checker, AC) 对结构施工图进行二次复核。如工程还涉及地下结构, 必须由专业的认可审核工程师签字认可。认可审核工程师是由新加坡建设局的认可选择委员会认可并经注册的专业工程师, 其职责主要是协助业主对资质人员提交的详细结构图纸及计算书进行二次审查, 以确保图纸符合相应的建筑条例和规范要求^[1]。新加坡建设局对认可审核工程师的执业注册有着严苛的要求, 但当认可审核工程师注册成功后就有了很大的权利, 他可以代表业主就设计结构图的问题向资质人员提出整改要求, 并设定期限, 资质人员要按要求进行修改。认可审核工程师签字后才能正式向建设局提交。

经过专业工程师 (Professional Engineer, PE) 签字后的设计图纸或计算书可以提交给新加坡建设局, 建设局的建筑专员对设计图纸进行审查。这种审查并非正确性审查, 而是符合性审查。当设计图纸完全符合技术部门的设计建议和意见以及建设局的要求时即通过审核。在审查通过之后, 建设局会向资质人员颁发设计许可通知 (Notice of Approval, NOA), 并将通过许可的设计图纸影印备案。

4 地铁 T227 项目临时结构设计审批程序

笔者结合新加坡地铁 T227 项目技术部工作经历, 简要介绍新加坡地铁工程设计审查制度的审批流程与特点, 力求能为走出去企业了解新加坡设计审批程序特点, 做好投标策划, 合理投入资源与安排工期提供参考。

新加坡地铁汤申线总长约 30 公里, 业主为新加坡陆路交通局, 项目土建工程分为 25 个标段, 于 2012 年下半年陆续开始招标。2014 年 7 月 25 日, 由中水电国际公司与胜科建筑 (SDC) 组成的联营体成功中标 T227 滨海南站及隧道工程项目, 该项目为施工总承包合同, 中标金额 4.88 亿新币 (约 3.9 亿美元), 工程位于滨海高速公路和滨海花园路之间, 合同包括一个地下地铁车站, 一段 450 米长明挖隧道区间以及一段 750 米长双线盾构隧道区间。工程主要特点是工程处于沿海地区, 地下有大量海泥和人工填土, 主体结构开始前需要进行大量土壤改良加固, 施工时需要充分考虑防

水。项目开工日期为2014年7月25日,2022年5月6日完工。

该项目设计单位为奥雅纳新加坡有限公司(Arup Singapore Pte Ltd),负责项目车站、明挖隧道、暗挖隧道、车站出入口、通风井、地下连接通道等其他永久结构以及所有未来发展预留的工程结构和建筑设计。中水电和胜科联营体聘请贝科卡特有限公司(Beca Carter Hollings & Ferner Pte Ltd)负责施工承包合同项下的盾构始发井、车站、明挖隧道的临时支撑(ERSS)设计、交通咨询以及侵蚀和泥沙控制。

新加坡地铁汤申东海岸线临时支撑设计审批一般流程如图1所示,审批流程有以下特点:

①流程图中部分环节为非必须环节,如新加坡建设局对需要AC审批的设计内容有明确要求,图纸审核过程中要严格按照要求进行,若某部分设计内容QP不确定是否需要AC审批,提交前可以向BCA咨询,BCA的建筑专员一般会直接回复或建议QP先提交概念设计,帮助判断。

②每一个审批环节都将消耗一定的时间,从承包商立场而言,希望尽量压缩审批时间,加快工程进度,但是,很多环节很难受承包商控制,比如QP将设计图纸提交给AC或BCA后,对方均有最长审核时间,QP或是承包商无法控制。

③承包商需要时刻关注设计及审批完成情况,督促设计单位紧密跟踪设计审批进度,如BCA若发布书面指示(Written Direction, WD),QP必须按照规定时限内重新提交按要求修改后的设计,或在规定时间内请求延长修改时

间,若超出修改时限,BCA将拒绝审批,QP需要以不同的索引号重新按流程进行审批,势必耗费更长周期。

5 经验与启示

①鉴于对资质人员的要求,选择的设计院必须为在当地注册并符合资质的设计院,在当地业务较多的设计院主要有Arup、AECOM、TY Lin等。

②合理控制设计进度对工期影响非常重要,最好连续提交同一项目设计成果,长时间中断有时会引起审批人员转移工作重点,增加审批时间。

③审批过程中,QP贯穿整个流程,是最关键角色。

④整个设计审批环节中,除了AC和BCA以外,常常涉及多个政府部门的协调审批,在设计工作开始前,资质人员须先获得城市重建局(Urban Redevelopment Authority, URA)颁发的书面规划许可证,并进行设计审核申请前的准备。若涉及供水管道的迁移设计,设计图纸提交BCA前需要先通过新加坡公用事业局(Public Utilities Board, PUB)审批。

参考文献

- [1] 孙继德,周瞬尧.新加坡建筑设计审查制度分析及启示[J].建筑经济,2013(2):13-16.
- [2] 杨扬,吕文学.新加坡建筑业管理体制分析[J].国际经济合作,2009(2):86-90.
- [3] 韩笋生.新加坡地铁建设决策的过程与启示[J].城市观察,2011(1):86-93.

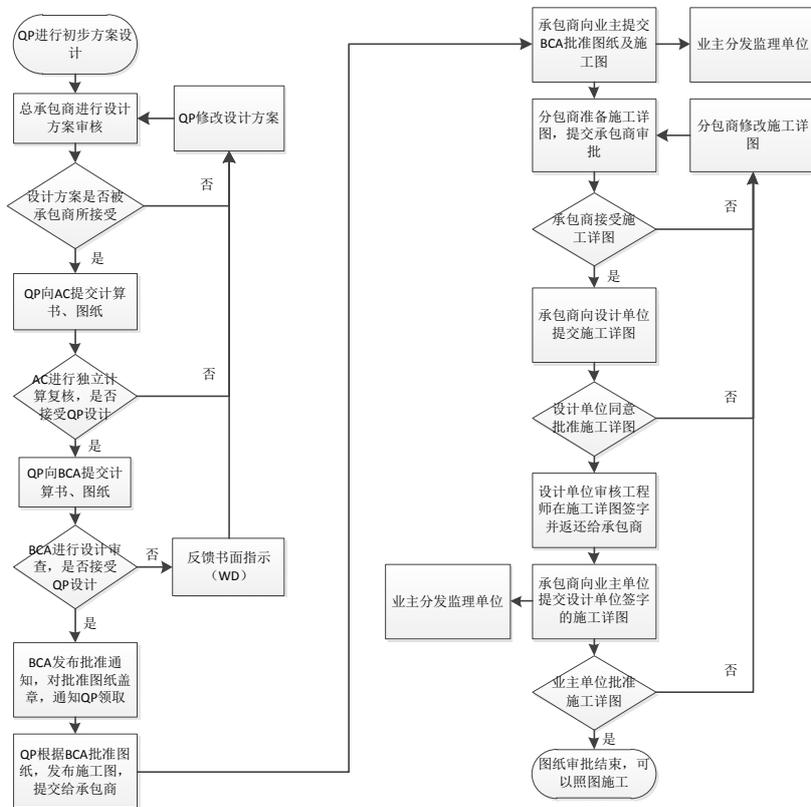


图1 新加坡地铁汤申东海岸线 ERSS 设计审批一般流程