

美国混凝土协会标准体系浅析

董官炯，王树平

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,四川 成都 610072)

摘 要:美国混凝土协会标准体系是一个专门针对混凝土材料和结构的标准体系,现已是美国国内唯一为官方所承认的有关混凝土的规范文件。其它协会标准在涉及到混凝土的设计、施工、检测、修复和评估等方面皆需援引 ACI 标准,同时 ACI 标准中也引用了其它协会标准,各标准间相互穿插渗透,形成一个完整的体系。本文简要介绍了 ACI 及其标准体系,并与美国其它标准体系以及中国标准进行对比,为涉及美国标准的水电工程设计提供参考。

关键词:美国混凝土协会;ACI 标准;差异;中美标准对比

中图分类号:TV331;C26;G255.54 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2021)06-0107-03

Brief Analysis on the Standard System of American Concrete Institute

DONG Guanjiong, WANG Shuping

(PowerChina Chengdu Engineering Co., LTD, Chengdu, Sichuan, 610072)

Abstract: Standard system of American Concrete Institute is dedicated for concrete material and structures, which is the solely code about concrete engineering officially recognized in America. ACI standards are usually quoted by other standard associations in the scope of design, construction, testing, repair and evaluation of concrete, meanwhile ACI standards also quote from other standards, and they are interspersed with each other which forms a complete standard system. This paper briefly introduces ACI and its standard system, and compares it with other US standard systems and Chinese standards, so as to provide a reference for design of hydropower projects when American standards are involved.

Key words: American Concrete Institute; ACI standard; differences; comparison on Chinese and American standards

0 引 言

在国际土木工程承包市场上,资本和技术日益成为市场竞争的关键,市场竞争不仅在质量、价格、服务方面,亦包括到品牌竞争与标准竞争方面,工程建设标准已成为市场准入的隐形门槛和获取最大利益的技术保护壁垒。目前,很多国外工程项目业主和监理工程师都要求采用美国标准进行设计,所以了解和学习美国标准对国内设计同行十分必要。其中,美国混凝土协会(ACI)作为混凝土技术的世界领先权威之一,所发布的标准是美国国内唯一为官方所承认的有关混凝土的标准,是美国标准体系的重要组成部分。

1 美国混凝土协会概述

美国混凝土协会(ACI),成立于 1904 年,是一个非赢利的科技和教育组织,主要致力于混凝土

土材料及结构的设计、施工、检测、修复和评估的研究,其前身为 NACU(National Association of Cement Users),即“全国水泥用户协会”^[1]。协会的会员有设计师、建筑师、土木工程师、企业业主、混凝土技术工人、专家和教育工作者等,所涉及的人员比较广泛。

ACI 的主要机构包括技术委员会、认证委员会和教育委员会等,拥有近 20 000 名会员,101 个地方分会,93 个学生分会,会员遍布世界 120 多个国家。每年召开 150 多场教育学术研讨会,承担 13 个混凝土专业人员认证计划。协会主要致力于与混凝土有关的研究工作,已制定了 400 多个有关混凝土的技术文件、报告、指南、规格和规范。

2 ACI 标准体系

ACI 从 1906 年起开始制定标准。ACI 标准

体系主要包括两种类型的文件:通用标准(Consensus Standard)和资源文件(Resource Document)。通用标准是经 ANSI 程序制定,具有强制性,可以应用于个人、机构、地方的建筑法规中,包括规范(Codes)和规程(Specifications);资源文件不具有强制性,主要是混凝土材料和结构的设计、分析、评估、检测、施工和修复提供建议和指导,包括导则(Guides)、报告(Reports)、技术说明(TechNotes)和参考手册(Reference Manuals)。

根据技术委员会的分类,ACI 标准体系可划分为:100—研究和管理、200—混凝土材料和性能、300—设计施工规程、400—结构分析、500—特殊产品与工艺过程。

其标准编号的规则为:ACI+三位数字的专业委员会代号+制定年份。例如 ACI 318—14 就是 318 技术委员会制定的 2014 版混凝土规范^[2]。如果在代号后还有小数点及数字,则说明该委员会会有一个以上的文件,小数点数字则为文件的顺序号。如有“R”字样冠在编号之前,说明文件还不是标准,仅系该委员会的报告,如冠有“M”字样,表示该文件以米制为计量单位。

3 ACI 标准与美国其它标准体系的差异及协调关系

3.1 ACI 标准与美国其它标准体系的差异

作为美国民间的标准体系,ACI 标准体系有着和其它标准体系的共性:市场驱动性、复杂性、自愿性、公开性、合作性和灵活性。同时,ACI 标准体系和其它标准体系之间也存在一些差异,主要表现在以下几点:

(1)专业和研究内容不同。ACI 标准体系主要侧重于混凝土材料和结构的设计、施工、检测、修复和评估,在专业和研究内容上与其它标准体系之间存在不同。

(2)ACI 标准涉及领域比较单一,主要研究混凝土材料和结构,而其它标准体系涉及领域较多,例如:ASTM 涉及钢铁、石油、纳米等 100 多个领域;ASCE 涉及房建、水电、交通、海洋和环境工程等多个行业。

(3)ACI 标准具有通用性,不受行业和领域的限制,只要涉及混凝土结构设计和施工的部分,都能够为其它多种标准体系所引用。

(4)ACI 标准更新较快。ACI 很多标准每隔

几年就要更新一次,如 ACI318 基本上三年就会更新。

3.2 ACI 标准与其它标准体系的协调关系

3.2.1 美国建筑结构规范体系的分级层次

美国规范体系主要由以下三大部分文档构成:样板法规(Model Code);通用标准和资源文件。这三部分内容可以说形成一定的层级关系,其中法规的级别最高;但仅在法规中对建筑设计、施工的各个方面内容作出详尽的规定显然是不现实的,因此,各个法规中均采用或是引用了一定的标准,即通用标准;另外一类较为重要且经常被规范引用的规定称为资源文件。美国标准中这三大部分内容同时发展更新,但它们不是严格的递进关系,包含着相互的穿插渗透。ACI 主要制定与混凝土材料及结构相关的通用标准和资源文件,现已被美国所有建筑结构相关的样板法规采用。

3.2.2 组织机构属性

美国社会的多元性和自由化状态,形成了美国独特的分散标准体制,除各企业、公司制订标准外,尚有近 400 个专业机构和学会、协会团体制订和发布各自专业领域的标准,而参加标准化活动的则有 600 多个组织。主要分为官方组织(如 USACE、USBR 等)、民间组织(如 ACI、ASCE、ASTM 等)和半官方、半民间组织(如 BOCA、ICBO、ICC 等)。ANSI(美国国家标准学会)则是批准其它协会标准成为美国国家标准的核心组织,所有标准需通过 ANSI 审批和发布^[3]。ACI 属于通用标准和资源文件制定组织,制定的标准文件通过 ANSI 审批和发布后,可以被样板法规或其它协会标准所引用。

3.2.3 ACI 与其它标准体系间的联系

样板法规 IBC 规范^[4]作为一个规范门户,不会重复各专门规范的具体内容,而是指出相关专门规范,起到纲领性作用。同时,各个专门规范之间也相互引用。例如,在抗震设计方面,IBC 大多引用 ASCE₇,但 ASCE₇ 只规定了设防目标、场地特性、设计地震作用、地震响应计算方法、结构体系与概念设计等普遍适用的内容,至于混凝土结构设计要求,ASCE₇ 则援引 ACI₃₁₈ 的内容,因此统一后的抗震规范体系应该是“IBC—ASCE₇—ACI₃₁₈”专门结构规范的链式体系^[5]。

同时,ACI 标准也引用了其它标准,比如 ACI 在结构荷载计算部分引用了 ASCE/SEI₇,在试验部分引用了 ASTM 标准。

4 中美建筑标准体系对比

4.1 体系结构对比

4.1.1 主导机构

中国标准的主要特点为政府主导,具有计划经济色彩。美国标准的主要特点是“民间主导、市场化”,美国的标准体系是政府与民间紧密合作,以民间团体制定的标准为主导构成,包括少数基础性的国家标准及强制性标准和大量民间团体标准。在美国,并没有一个专门负责协调和完善建设工程标准体系的组织,各相关民间团体都可以在 ANSI 的指导下参与各自专业化领域中的标准制定工作,而强烈的标准化意识使建设工程标准体系能够得到有效的实施和推广。

4.1.2 组织形式

中国标准中各行业自成体系,由相关政府部门(如住建部、水利部、交通部、能源局)征集各行业标准编写及修订建议,通过评审后再组织编制。美国标准采用一些以制定标准为主的协会,每个协会制定属于自己领域的标准,保证同一门类甚至不同门类之间的标准能组成一个完整的体系,各标准之间不出现重复矛盾的内容。

4.1.3 组成结构

按照标准的适用范围,我国的标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四个级别。具有严格的层级关系,后面一级必须遵守前面一级的规定。如前面所述,美国规范体系主要包括样板法规、通用标准和资源文件。这三部分内容可以说具有一定的层级关系,其中法规的级别最高,但并不是严格的递进关系,包含着相互的穿插渗透。

4.2 市场化特点的差异

中国标准是由政府相关部门统一管理的,每一个行业必须满足本行业相关的标准。而美国标准体制的生命力在于市场驱动性,反应企业、政府和消费者的实际需要。成千上万的个人、公司、劳动者、消费者和工业机构及联邦、州际和当地政府机构自愿贡献他们的知识和技能,参与到标准的制定中。

4.3 强制性水平

中国标准是政府职能部门主持制定的,因而是刚性的,虽然包含强制性标准和推荐性标准,但由于两类标准的制定均归口于政府机构,其实施大都偏于强制性。美国采用自愿性技术标准,即自愿参加制定、自愿采用,一般不具备强制性。不同的民间机构和团体都可以制定标准,标准化管理机构坚持“宽进严出”的方针,对符合要求的标准予以认可,企业和建设单位除少数基础性的强制性标准必须采用外,对建设工程标准的采用都是自愿的,而采用先进的、普遍认可的标准有利于其产品的市场竞争性。

5 结 语

美国混凝土协会(ACI)是一个自发的民间组织,主要致力于混凝土材料及结构的设计、施工、检测、修复和评估的研究,所发布的标准现在是美国国内唯一为官方所承认的有关混凝土的标准。作为一个专门研究混凝土材料和结构的标准体系,ACI 标准已广泛应用于国际工程设计、施工。在使用 ACI 标准过程中,需注意其与美国其它标准体系的联系,标准间相互穿插渗透,形成了一个完整的体系。美国标准与国内建筑标准在体系结构、市场化特征及强制性水平等方面差异较大,国际项目中应提前与业主确定好采用何种标准体系,为项目顺利履约打好基础。

参考文献:

- [1] 刘刚. 美国建筑规范体系介绍[J]. 建筑与发展, 2010(9): 1-3.
- [2] American Concrete Institute. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI318-14)[S]. USA, 2014.
- [3] 沈永明, 肖厚忠, 黄莉, 等. 中美建设工程标准体制比较研究[J]. 建筑经济 2005. 05(271): 39-42.
- [4] International Code Council. International Building Code (IBC2018)[S]. USA, 2018.
- [5] 曾奇, 林仁峰. 美国建筑结构规范体系的发展和现状[J]. 建筑与工程, 2010(7): 683-684.

作者简介:

董官炯(1988-,男,四川成都人,工程师,硕士,从事水利水电工程设计工作;

王树平(1977-),男,四川成都人,高级工程师,学士,从事水利水电工程设计工作。

(责任编辑:卓政昌)