

# 我国温室标准化研究进程

周长吉

(农业部规划设计研究院, 农业部农业设施结构工程重点实验室, 北京 100125)

**摘要:** 我国温室面积早已稳居世界第一, 但温室的标准化水平距世界先进水平却有较大的差距。本文在回顾我国温室技术发展历程的同时, 重点综述了我国温室标准化的发展过程、取得的成就和存在的问题, 并提出了当前温室标准化工作亟待解决的问题, 供相关政府管理部门和研究人员借鉴和参考。

**关键词:** 中国; 设施农业; 温室; 标准化; 综述

中图分类号: S625 文献标识码: A 文章编号: 1000-6346 ( 2012 ) 18-0015-06

## Research Process of Greenhouse Standardization in China

ZHOU Chang-ji

( Chinese Academy of Agricultural Engineering , Key Laboratory of Farm Building in Structure and Construction , Ministry of Agriculture , Beijing 100125, China )

**Abstract:** The total area of greenhouse in China has taken the first place in the world for many years, but there is still a bid deference between its standardization level and the world advanced level. This paper reviews the development course of greenhouse technology and standardization in China; describes the achievements and existing problems in greenhouse; and puts forward problems to be solved for greenhouse standardization. All these will be taken as reference by relevant government departments and researchers.

**Key words:** China; Facility agriculture; Greenhouse; Standardization; Review

标准是为在一定范围内获得最佳秩序, 对活动或其结果规定共同和重复使用的规则、导则或特性的文件, 该文件经协商一致制定并经一个公认机构批准, 以科学、技术和实践经验的综合成果为基础, 以促进最佳社会效益为目的 ( GB/T20000.1—2001 )。具体到温室标准, 就是在温室建设工程中获得最佳秩序, 对各类温室工程的勘察、规划、设计、施工、验收、运行、管理、维护、加固、拆除等活动和结果需要协调统一的事项所制定的共同的、重复使用的技术依据和准则, 经协商一致并由公认机构审查批准, 以科学技术和实践经验的综合成果为基础, 以保证温室工程建设安全、质量、环境和公众利益为核心, 以促进最佳社会效益、经济效益、环境效益和最佳效率为目的。

从工程角度讲, 各类温室设施应该包括塑料中小拱棚、塑料大棚、日光温室以及各种形式的连栋温室等, 甚至遮阳棚、防虫网室等也应该归并进温室设施的大领域内。

标准化是西方工业革命中, 为实现同种产品的大规模、批量化、工业化生产而提出并开始付诸实施的, 在我国直到 19 世纪下半叶随着工业化生产制度的萌芽才伴随产生。相比我国的工业化进程, 温室的标准化发展还要滞后约一个世纪。

收稿日期: 2012-06-13; 接受日期: 2012-08-03

基金项目: 公益性行业 ( 农业 ) 科研专项 ( 201203002 )

作者简介: 周长吉, 男, 研究员, 博士, 主要从事温室工程技术的研究、咨询、设计和标准化工作, E-mail: zhoucj@facaee.com

我国大规模温室技术的研究和推广起步于20世纪50年代初(农业部农业机械化管理局, 2009), 而温室技术的标准化工作则要推延到20世纪80年代中期。随着装配式钢管骨架塑料大棚的引进和定型, 才有了我国第一部相关温室设施的国家标准: GB4176—1984(罗炳文和吴成宗, 1984)。进入21世纪, 随着我国经济实力的增强和温室技术与世界的接轨, 我国温室标准才开始逐步走向正规化管理。

本文通过回顾和综述我国温室标准化工作的进程, 旨在全面总结我国在温室标准化方面的成就和存在的问题, 并以此为基础, 承前继后, 进一步推动和促进我国温室标准化工作的进程, 使我国温室标准化工作得到尽快、尽早的发展和提升。

纵观我国温室标准化短暂的发展历程, 大体可分为4个发展阶段。

## 1 塑料大棚的引进与标准化(20世纪80年代初)

20世纪60年代, 随着塑料薄膜的引进和生产, 我国即开始研究和建造塑料大棚。早期的塑料大棚主要以聚氯乙烯为透光覆盖材料, 以竹木、钢筋或钢筋混凝土等为骨架材料, 就地取材设计和建造。到20世纪80年代初, 我国学习引进了日本装配式钢管骨架塑料大棚并获得成功, 成为当时设施农业的主要生产设施, 在经历不到十年的时间内, 全国先后成立了22家温室大棚生产厂, 热浸镀锌钢管装配式塑料大棚迅速从北方向南方辐射, 塑料大棚面积发展到逾5万 $\text{hm}^2$ , 为我国“菜篮子工程”作出了巨大贡献(周长吉, 2002a)。

在塑料大棚发展的早期, 为规范装配式塑料大棚骨架的制造和安装、便于不同厂家之间零配件的通用与互换, 由中国农业工程研究设计院(农业部规划设计研究院)主持制定了我国第一部设施农业的国家标准: GB4176—1984《农用塑料棚装配式钢管骨架》。该标准于1984年颁布实施。这一标准的制定和实施使我国刚刚开始起步的装配式钢管塑料大棚迅速走向了标准化。直到今天, 虽然时光已经过去了近三十年, 这一标准在温室生产中的作用仍然在延续, 尽管生产大棚骨架的厂家已经换了一茬又一茬, 但今天的装配式塑料大棚骨架仍然是20世纪80年代初的定型产品。由此可见, 标准化在产品生产和社会发展中起到了巨大作用。

2000年, 国家标准重新整理, 这一标准转化为农业行业标准, 编号改为NY/T7—1984。

## 2 我国温室标准化工作缓慢进展的十五年(1985~2000年)

在装配式钢管骨架大棚标准颁布实施后的十五年里, 我国温室行业几乎再没有颁布任何形式的标准, 但在20世纪90年代初为适应设施农业发展的需要, 由农业部规划设计研究院主持制定过《双坡面玻璃温室主体结构》和《日光温室技术条件》两部农业部行业标准, 由于农业部机构调整的原因, 这两项标准没有得以颁布实施。回顾这十五年温室行业的发展, 这一阶段主要是南方塑料大棚稳步推进, 北方日光温室迅猛发展, 国内众多研究人员和政府管理部门亦将设施农业的重点几乎全部集中到了日光温室上。由于日光温室建筑材料可就地取材, 成本低, 各地农户相互仿制, 造成了温室建设的工业化水平低, 质量参差不齐, 也给温室的标准化增加了难度。

在此期间, 虽然没有政府的相关标准问世, 但有关温室标准化的研究工作却一刻也没有停止。1989年, 中国农业工程研究设计院的叶淑娟翻译了日本设施园艺协会的《园艺设施结构安全标准》(日本设施园艺协会, 1989), 1998年周长吉和程勤阳翻译了美国温室制造业协会的《温室设计标准》(美国温室制造业协会, 1998), 1994年周长吉(1994)还对日光温室设计的荷载取值方法进行过专门研究, 1997年, 荷兰温室设计标准NEN3859也随着荷兰温室的引进引入了国内。国外这些标准的引入, 对日后我国温室的设计起到了非常重要的作用。

### 3 我国温室标准化研究全面起步阶段 (2001 ~ 2005 年)

全面启动对温室标准化的研究主要基于我国 20 世纪 90 年代末大型连栋温室在全国的快速发展。这里所说的“全面启动”,包括政府层面、企业层面和科研层面三个方面。

1995 年随着北京中以示范农场的建立,拉开了大型连栋温室在国内大规模发展的序幕,随后上海市政府花费 1 亿元的巨额资金从以色列和荷兰共引进 15 hm<sup>2</sup>大型现代化温室,开始了我国研究和示范大型现代化温室的第二次创业,“九五”期间国家科技部不失时机地启动了国家重大科技产业工程——“工厂化高效农业示范工程”项目,在全国 6 个省市开展研究示范,使温室行业的发展有了质的飞跃,在以后的发展时间内,大型现代化连栋温室得到了重新定位和发展,成百家温室生产企业也应运而生,国内大型连栋温室发展逾 1 000 hm<sup>2</sup>,并以每年新增 150 ~ 200 hm<sup>2</sup>的速度发展。

由于大型连栋温室基本都是工厂化生产,现场组装,而且由于大型连栋温室技术复杂,要求的材料和设备也大量增加,一家温室制造企业已经不可能独立完成一栋温室所需要的全部设备和零部件,因此,厂家之间的合作更加迫切,温室建设的上下游产业链开始明朗并逐步形成,专门的温室资材生产企业应运而生。在这种背景下,为保证温室的工程质量,必须对温室建设工程产业链上的每个产品制定共同的产品标准,产业链的管理也需要有大家共同遵守的准则。这也促使社会管理者和温室企业更加关注产品的标准化,也更广泛地参与温室标准的研究和制定。

首先温室企业自发开始起草和编写自己的企业标准,如北京锦绣大地 2001 年起草并提出了 10 项温室企业标准,囊括了从温室设计、施工、验收和维护管理等各个方面,其中设计标准包括:《温室结构设计荷载标准》、《温室通风系统设计标准》、《温室结构热损失标准》、《防火安全标准》、《温室电气设计的考虑》;温室施工标准包括《施工标准》、《覆盖工程》和《外购覆盖材料的标准》。上海都市绿色工程有限公司、深圳绿棚温室设施公司等一些有技术实力的温室生产企业也都相继起草了自己的企业标准。

为了从行业管理的层面规范温室建设行为,机械工业行业协会 2000 年一次下达了 9 项温室相关标准,委托中国农业机械化科学研究院负责起草,其中 7 项为机械行业标准,于 2001 年 6 月颁布实施,另外 2 项为国家标准,于 2002 年 7 月颁布实施。这些标准分别是:GB/T 18622—2002 温室结构设计荷载;GB/T 18621—2002 温室通风降温设计规范;JB/T 10286—2001 日光温室结构;JB/T 10288—2001 连栋温室结构;JB/T 10292—2001 温室工程术语;JB/T 10294—2001 湿帘降温装置;JB/T 10296—2001 温室电气布线设计规范;JB/T 10297—2001 温室加温系统设计规范;JB/T 10396—2001 温室控制系统设计规范。

为应对中国加入 WTO 的新形势和技术需要,农业部从 1999 年开始启动了农副产品标准专项,每年一批,每批约 300 项,其中温室相关标准在每批专项中都占有一席之地,直到今天这一专项还在继续。为了更有效实施这一专项,2002 年农业部还组织编写了 2003 ~ 2007 年度五年标准制定规划,“十一五”期间又组织完成了 2010 ~ 2015 年标准规划,进一步明确了标准制定的目标和任务。截至 2012 年 9 月,这一标准专项共立项温室相关标准 26 项,其中 23 项已经颁布实施(表 1),为我国温室行业的标准化作出了巨大贡献。

为推动温室行业的标准化进程,2001 年由中国农业工程学会组织全国温室企业及相关教学科研单位在北京召开了温室行业标准研讨会,对我国温室的标准化体系进行了深入的总结和研讨,对我国今后温室行业标准化过程中的重点问题进行了专门研究,对我国温室标准化体系建设、温室建设区域化布局以及温室行业标准术语等提出了许多中肯的意见和建议(周长吉等,2002)。

表 1 我国农业行业相关温室标准(周长吉,2010)

序号	标准名称	立项年份	颁布年份	标准编号	备注
1	日光温室使用技术条件	2001	2002	NY/T 610-2002	—
2	连栋温室建设标准	2001	2005	NY/JT 06-2005	—
3	日光温室建设标准	2001	2005	NY/JT 07-2005	—
4	温室地基基础设计、施工与验收规范	2002	2006	NY/T 1145-2006	—
5	温室齿条开窗机	2003	2007	NY/T 1364-2007	—
6	温室齿条拉幕机	2003	2007	NY/T 1365-2007	—
7	设施园艺工程术语	2003	2009	GB/T 23393-2009	—
8	温室通风系统设计规范	2004	2007	NY/T 1451-2007	—
9	温室透光覆盖材料防露滴性测定方法	2004	2007	NY/T 1452-2007	—
10	农业灌溉设备 微喷带	2005	2007	NY/T 1361-2007	—
11	温室用聚碳酸酯中空板	2005	2007	NY/T 1362-2007	—
12	温室用铝箔遮阳保温幕	2005	2007	NY/T 1363-2007	—
13	温室工程质量验收通则	2005	2007	NY/T 1420-2007	—
14	日光温室效能评价规范	2006	2007	NY/T 1552-2007	—
15	温室覆盖材料保温性能测定方法	2006	2009	NY/T 1831-2009	—
16	温室钢结构安装验收规范	2007	2009	NY/T 1832-2009	—
17	温室采光性能测试方法	2008	2010	NY/T 1936-2010	—
18	温室湿帘风机降温性能测试方法	2008	2010	NY/T 1937-2010	—
19	纸质湿帘性能测试方法	2009	2010	NY/T 1967-2010	—
20	温室覆盖材料安装验收规范 塑料膜温室	2009	2010	NY/T 1966-2010	—
21	温室灌溉系统设计规范	2010	2012	NY/T 2132-2012	—
22	温室湿帘降温设计规范	2010	2012	NY/T 2133-2012	—
23	日光温室主体结构 施工与安装验收规程	2010	2012	NY/T 2134-2012	—
24	温室加温系统安装与验收规程	2011	—	—	送审稿
25	温室灌溉系统安装与验收规程	2012	—	—	制定中
26	种植塑料大棚技术规范	2012	—	—	建设部立项

中国加入 WTO 后,为应对世界食品安全和技术贸易壁垒的挑战,提高我国标准的整体水平,国家将“重要技术标准研究”列为“十五”重大科技专项。由国家科技部、国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会负责实施。于 2002 年又专门设立“技术标准国家重点科技专项”,研究制定中国农业的标准化体系,其中“工厂化农业技术标准研究”课题被列入“优势特色产业关键技术标准研究”之中,再次证明了设施农业在我国整个国民经济中的地位和作用,也说明未来温室行业将会有更快更强的发展态势。

工厂化农业标准体系研究的内容包括我国工厂化农业技术标准构架研究、工厂化农业气象参数确定方法与气候区划研究、工厂化农业设施与设备技术标准研究、工厂化育苗工艺与工程配套技术标准研究、园艺作物工厂化生产技术标准研究等。这是对我国工厂化农业标准体系全面、系统的总结和研究。由于研究提出的标准体系没有形成标准,研究成果在具体的制定标准过程中没有得到有效利用,应该说是科学研究的一种遗憾。

除了国家层面的标准体系研究外,2003 年上海市科技兴农重点攻关项目中将“农业工厂化生产及技术标准体系”列入研究内容,下设 5 个课题:现代温室蔬菜节能栽培的技术体系研究、农业工厂化生产设施标准体系的建立、优质食用菌生产过程质量控制技术及标准体系的建立、虾类温室集约化健康养殖技术开发研究和锯缘青蟹种苗工厂化培育技术研究开发。这些课题虽然是地方性研究课题,但其研究内容正好是对国家科技部标准专项的补充,尤其是食用菌和虾蟹工厂化生产技术标准的研究和建立补充了设施农业的内容。

在国家 and 地方列入一系列标准研究项目的同时,学术界也在积极配合研究一些技术关键,不断充实对温室标准化的研究。邹志荣和杨振超(2002)在总结我国设施农业发展的基础上对

设施农业生产中标准化的内容进行了界定, 周长吉(2000a, 2002b)对温室的荷载、设计等进行过多方面的研究, 齐飞(1998)对温室的雪荷载取值方法也进行过研究, 对温室的名词统一和规范化命名, 周长吉和杨振声(2000, 2002)也有多次论述, 此外, 周长吉(2000b, 2002c)就如何加强标准化研究也曾提出过许多具体措施和建议。

#### 4 我国温室标准化研究稳步发展阶段(2006~2010年)

如果说“十五”是我国温室行业标准化研究全面起步的五年, 那么, “十一五”则是我国温室行业标准化开始收获的五年。这五年新立项农业行业标准 10 项, 颁布实施了 18 项(表 1); 国家标准新颁布了 1 项; 机械行业标准新颁布了 2 项。此外, 还有大量地方标准出台, 尤其北方地区针对日光温室的标准更是层出不穷, 如山东省提出了《山东 I II III IV V 型日光温室(冬暖大棚)建造技术规程》; 辽宁省提出了《节能日光温室设计与建造技术规范》, 目前还在制定《辽沈系列节能日光温室设计与建造标准》; 甘肃省提出了《白银市 GJW-II-A/B 型日光温室建造技术规程》、《兰州市红古区二代日光温室建筑技术规程》、《日光温室设备 第 1 部分 骨架》、《日光温室设备 第 2 部分 保温被》等; 新疆更是针对日光温室一次颁布了 15 项标准, 从不同地域的温室建造要求到温室内不同种植品种的管理规程都提出了具体的规范性要求。这些标准的提出以及颁布实施, 为提高我国的温室建设水平起到了巨大的推动作用(周长吉, 2011)。

#### 5 我国温室标准化工作任重而道远

制定和实施标准是一件长期不懈的工作, 当前的主要工作是建立我国的温室行业标准体系, 其后则还要随着技术的进步和设备的更新不断修订和完善标准体系。只有紧随技术发展的潮流, 标准化工作才有生命力, 对社会和企业的贡献才有持久性。温室行业标准化工作任重而道远, 需要政府、企业和行业全体同仁共同努力。就目前的形势而言, 笔者认为我国温室标准化工作迫切需要解决以下几个问题。

(1) 加强标准宣传与贯彻执行。标准制定的目的是为了在具体工程建设中贯彻执行, 这首先就要求广大的温室建设者必须懂得温室标准, 只有懂得和理解温室标准的相关规定, 才能在温室的制造和建设过程中, 保证标准规范的正确执行。所以, 政府管理部门在重视标准制定的同时, 还应加强温室标准的宣传贯彻, 要指定标准的起草者或相关技术依托单位定期组织全国范围不同层次的温室标准培训班, 使学习和贯彻温室标准成为常态, 使每一个温室从业者在工作的开始就明白学习温室标准的重要性。

(2) 加强产品标准和设计标准的制定。目前温室相关的设计标准和产品标准还很少, 基础性的标准也不够, 今后应有侧重地重点研究温室的设计标准, 因为设计标准需要大量的研究基础, 由于设计理论的不完整或缺陷, 给温室建设造成的损失将是巨大的。对产品标准, 政府部门应广泛发动企业与研究单位合作提出并研究制定相应产品技术标准, 政府应有专门的标准申请受理部门, 以便能尽早立项标准申请, 审定并颁布完成标准, 形成常态化的标准制修订通道。

(3) 定期组织专家清理和修订标准。随着温室技术的不断发展和更新, 温室标准也应及时清理和修订, 尤其是一些规定了经济指标的建设标准, 更应该根据社会经济的发展定期修订; 对一些过时的技术应尽早淘汰; 对标准条文中一些表达不准确或者随着技术的进步已经落后的内容应及时修订。在政府的管理部門或标准化委员会应设立专门的岗位收集、汇总标准执行过程中从基层、专家等不同渠道反映的问题, 定期组织专家进行研究和梳理, 以便明确修订标准的任务和目标, 以保持现行标准的先进性。

(4) 制定全国温室标准框架体系。目前全国温室标准的制定有国家标准、机械行业标准、农业行业标准, 还有各省市的地方标准, 标准的管理还存在政出多门的现象。应在全国范围内制定统一的温室标准框架体系, 明确不同等级标准的管理要求, 系统全面地设置温室标准, 并有组织、有计划地落实制标经费和制标单位, 避免分散、凌乱的标准立项, 以提高温室标准制定的效率和有效性。

(5) 尽早成立温室行业标准化委员会。目前还缺乏全国层面的温室行业标准化委员会。没有专门的管理机构, 就不可能有专业的队伍持续关注和研究温室标准的制定和宣传贯彻。尽早成立我国的温室行业标准化委员会, 使其成为常设机构, 从温室标准的顶层设计到日常管理设立专门岗位和人员, 才能有效地保证温室标准化工作的持续有效改进, 以满足不断发展的温室行业对标准的需要。

#### 参考文献

- 罗炳文, 吴成宗. 1984. GB4176—1984. 农用塑料棚装配式钢管骨架. 北京: 中国标准出版社.
- 美国温室制造业协会. 周长吉, 程勤阳, 译. 1998. 温室设计标准. 北京: 中国农业出版社.
- 农业部农业机械化管理司. 2009. 中国农业机械化科技发展报告(1949—2009). 北京: 中国农业科学技术出版社: 209—220.
- 齐飞. 1998. 圆拱形屋面连栋温室雪荷载取值方法初探. 农业工程学报, 14(s): 83—88.
- 日本设施园艺协会. 叶淑娟, 译. 1989. 园艺设施结构安全标准. 北京: 农业出版社.
- 周长吉. 1994. 日光温室设计荷载探讨. 农业工程学报, 10(1): 161—166.
- 周长吉. 2000a. 大型连栋温室设计风雪荷载分级标准初探. 农业工程学报, 16(4): 103—105.
- 周长吉. 2000b. 对我国“十五”温室产业发展的建议//发展中的中国工厂化农业. 工厂化农业可持续发展研讨会论文集. 北京: 北京出版社: 43—47.
- 周长吉, 杨振声. 2000. 对中国温室型号规范化编制的探讨. 农业工程学报, 16(6): 6—10.
- 周长吉. 2002a. 现代化设施农业发展概况//中国农业机械工业年鉴. 北京: 机械工业出版社: 70—73.
- 周长吉. 2002b. 温室设计安全标准的制订及其要则探讨. 农业工程学报, 18(s): 16—19.
- 周长吉. 2002c. 加强标准化, 提高国产温室的国际竞争力//机遇·挑战·创新——2002农业工程青年科技论坛论文集. 北京: 中国农业科技出版社: 108—111.
- 周长吉, 杨振声. 2002. 准确统一“日光温室”定义的商榷. 农业工程学报, 18(6): 200—202.
- 周长吉, 王松涛, 陈端生, 周允将, 杨振声. 2002. 论温室工程标准制订中的几个问题. 农业工程学报, 18(4): 189—192.
- 周长吉. 2010. 现代温室工程. 2版. 北京: 化学工业出版社.
- 周长吉. 2011. 中国设施园艺——全国设施园艺生产调研报告. 北京: 中国农业出版社.
- 邹志荣, 杨振超. 2002. 我国设施农业发展与农业标准化//机遇·挑战·创新——2002农业工程青年科技论坛论文集. 北京: 中国农业科技出版社: 112—114.