

论温室工程标准制订中的几个问题

周长吉¹, 王松涛², 陈端生³, 周允将⁴, 杨振声¹

(1. 农业部规划设计研究院; 2. 中国农业工程学会; 3. 中国农业大学; 4. 农业部工程建设服务中心)

摘要: 概括了我国温室工程标准化的历程和现状, 强调提出制订我国温室工程标准应充分考虑幅员辽阔, 气候类型多样的国情, 不能照抄照搬国外的模式, 必须根据中国的实际建立标准化体系, 并提出温室专业名词标准和企业标准的制订应当先行。

关键词: 温室; 工程标准; 制订

中图分类号: T 265

文献标识码: A

文章编号: 100226819(2002)0420189204

1 标准化在农业现代化中的作用和意义

标准化是组织现代化生产和科学管理的重要手段, 对于促进国民经济发展, 提高工农业产品质量和工程建设水平, 规范市场和充分利用社会资源等方面都有重要作用。法国标准化协会专家 J·C·库蒂埃对标准化作用和意义曾做过精辟的概括, 他指出: “标准化在无秩序的社会里是建立秩序的因素, 在一个浪费的世界里是一个节约的因素, 在一个分裂的世界里是一个统一的因素。”可以毫不夸大地说, 一个国家, 一个企业如果没有标准化, 就无法持续地发展和生存。因此, 推行标准化是国家的一项重要的技术经济政策, 它对于发展社会生产力和推动科技进步都有重要的意义。

“九五”国家科技部实施的“工厂化高效农业示范工程”, 提出了高效农业的新理念, 实践证明, 以温室及其配套设施为主体的设施农业, 是调整农业产业结构, 增加农民收入的卓有成效的重要途径之一。设施种植、设施养殖, 科技含量高, 高产、高效, 受到全国各地广大农村和农户的欢迎, 发展十分迅速。

我国已经加入 WTO, 农产品和农业产业体系要接受世界经济一体化的考验, 尽快提高我国农业生产过程的标准化质量管理水平, 实现农业生产产品的优质生产, 提高我国农业生产的国际竞争能力, 已成为刻不容缓的时代必然要求。国家科技部副部长邓楠在提出“十五”期间工厂化农业需加强的工作中, 强调要加强工厂化农业的标准研究制定工作。工

厂化农业产品的标准要与国际接轨, 要和国内外市场开拓紧密结合起来。

2 国内外有关温室标准制定与发展概况

国外温室工程发达的国家如荷兰、美国、日本等都有从设计到施工的系列化标准, 如日本的《园艺设施结构安全标准》^[1]包含了“结构标准”(含设计标准和施工标准)、“覆盖材料标准”、“防火安全标准”、“维护管理标准”等; 美国的温室制造业协会(NGMA)和美国农业工程师学会(ASAE)针对温室设计分别颁布了会员标准^[2,3], NGMA 的标准包含了从结构设计、通风降温设计、加热负荷、防虫网设计、遮阳保温拉幕系统设计、加热系统设计、电气控制以及环境控制等系列化配套设计标准, 涵盖了温室设计的各个方面, 其设计标准同时还包含了对未来使用管理的规范; 荷兰的 NEN 3859^[4]和 NPR 3860^[5]分别规定了温室的结构设计和施工安装标准; 欧共体还制订了欧洲联盟温室设计荷载标准^[6]。这些标准的颁布实施对促进温室结构设计以及构配件的标准化、系列化起到了积极的推动作用, 同时也为温室产业向外输出提供了保障。

我国的设施农业与发达国家相比起步较晚, 20 世纪 60 年代中期, 我国才开始设计建造塑料大棚。早期的塑料大棚主体结构类型众多, 有竹木结构、钢筋混凝土结构、钢筋焊接结构等, 直到 20 世纪 80 年代初期, 中国农业工程研究设计院设计开发了薄壁钢管骨架塑料大棚, 并于 1984 年主持起草了塑料大棚国家标准《农用塑料棚装配式钢管骨架》^[7], 首次使设施农业工程有了自己的标准。这一标准的制定, 为塑料大棚在我国大面积推广应用打下了基础。20 世纪 80 年代初, 我国先后建立了 22 家温室大棚生产厂, 塑料大棚面积从北方向南方辐射, 在不到 10 年的时间内, 全国发展到了 5 万多 hm², 为我国“菜

收稿日期: 2002203217

作者简介: 周长吉(1964-), 男, 甘肃武威人, 农业部规划设计研究院设施农业研究所总工程师, 研究员, 博士, 主要从事温室工程技术的研究、开发、设计和标准化工作, 通讯地址: 北京市朝阳区麦子店街 41 号, 100026。联系电话: 010265949330。Email: zhoucj@163bj.com

篮子工程”作出了巨大的贡献。

为彻底解决北方地区冬季生产蔬菜的问题,从 20 世纪 80 年代开始,一些科研院所和大专院校一直在研究和开发加温温室。在此期间,国内也先后从发达国家引进了 20 多 hm^2 现代化大型连栋温室。由于对现代化温室的认识不足,引进的温室主要是其建筑主体硬件,对温室的生产管理技术和生产品种等软件没有配套引进,导致我国引进大型温室在生产应用中几乎均遭失败,因而在 20 世纪 90 年代以前,大型连栋温室在我国没有什么发展^[8]。尽管如此,科研部门对大型连栋温室的研究从未停止。1992 年农业部质量标准司委托中国农业工程研究设计院制定了国家标准《双坡面玻璃温室技术条件》,并于 1993 年通过专家鉴定。但由于当时正值大型连栋温室发展的低潮,该标准尚未颁布实施。

与此同时,为解决北方冬季蔬菜生产的需要,一种具有我国特色的日光温室异军突起。由于它基本上没有二次能源消耗,运营成本低,并且可就地取材,温室的建造费用较低,很容易被广大农民所接受,因此,迅速在北方地区得到大面积推广,使长期困扰北方地区冬季新鲜蔬菜供应的问题得到解决。目前,北方地区冬季的鲜菜供应,乃至江淮地区冬季新鲜喜温果菜均主要依赖日光温室生产。

为了适应日光温室快速发展的需要,农业部质量标准司在 1992 年委托中国农业工程研究设计院负责起草《日光温室性能检验与验收标准》,该标准在通过专家评审后,由于农业部机构调整,没有及时报批。在此期间,农业部也将“日光温室结构性能优化”列为“八五”重点攻关研究项目,在探讨日光温室温光机理的同时结合结构优化对日光温室风雪荷载的标准取值及其计算方法进行研究^[9],但未形成标准。直至 1998 年,由北京市农机鉴定推广站和农业部规划设计研究院再度提出制定日光温室标准的立项申请,被农业部批准列入 1999~2000 年度计划,并由该两单位负责起草。标准稿吸收了近年来日光温室的最新发展,经过 2 年的工作,于 2001 年通过了专家评审,目前正在报批之中。

日光温室虽具有建造成本低,运行费用小的特点,但同时也存在操作空间小、环境调控能力差、土地利用率低、应对恶劣气候的能力差等弱点,为适应国内外市场对高品质果菜和花卉的生产要求,特别在我国加入 WTO 参与世界市场竞争的今天,日光温室必须进一步改造创新,提高性能,才能适应大发展的要求。

20 世纪 90 年代中期,发达国家温室技术进一步成熟,以色列连栋温室的引进,又唤起了我国对现

代化农业生产的渴求,激起了全国各地引进温室的第二次热潮。在不到 5 年的时间里,全国先后引进各国温室总面积达 200 多 hm^2 。这次引进强调和注意了配套的温室品种和管理技术的引进,并由国外温室生产管理者进行指导,促进了我国温室管理水平的提高。同时,国家科技部也将“工厂化农业”列入了“九五”科技示范工程项目,带动了一大批温室生产企业和相关企业的建立,把我国温室业推到了新的发展阶段。

目前,围绕农业产业结构调整,在全国范围内日光温室和大型现代化温室迅猛发展,国产连栋现代化温室以超过 $100 \text{hm}^2/\text{a}$ 的速度增长,日光温室在北方地区基本普及,已经成为西部开发设施农业项目的主要建设内容。但在快速发展的同时,问题也突出暴露出来,如温室市场混乱;企业良莠不齐,产品质量差别悬殊;温室工程没有质量保证和监督体系,用户的利益难以保证;安全事故时有发生。虽有有识之士从不同侧面、不同角度提出过一些标准化的方法和措施^[10,11],但只限于学术探讨,没有形成政策文件或标准法规。因此,制订温室标准仍是迫在眉睫,并成为企业和广大用户最关注的问题。

2000 年农业部提出《温室建设标准》和《日光温室建设标准》,旨在加强对温室建设水平和建设投资的宏观控制;科技部提出,从温室建设到温室产品生产、加工、包装、流通等一系列环节实现标准化过程管理。这些标准的制定和颁布实施,将会极大地促进我国温室业向着健康的轨道发展,不仅使国内有法可依,而且有利于迈出国门,走向世界。

3 标准制订必须结合中国实际

温室生产有很强的地域性,受到地区气候条件的制约。世界上几个温室产业比较发达的国家,温室的结构类型各具特色。如荷兰虽然地处高纬,但因位于大西洋之东岸,系海洋性温带气候,冬季不冷,最低气温为 -5°C ,夏季不热,最高气温不超过 30°C ,但冬季光照弱,降雪量大,温室结构注重承载和采光,围护材料为玻璃,冬季采暖费仅是温室生产运行成本的 10%,夏季一般不设降温设施,通风窗比相对较小,仅 20%~23%。这种温室适合于气候温和,四季温差较小的地区,引入我国后普遍感觉通风面积不够,夏季降温困难,冬季耗热量大。又如以色列地处 32°N 亚热带荒漠气候区,常年温暖,干燥,最低气温在 0°C 左右,年降水量不足 300 mm,日照充足,光照强,采光和采暖均非主要问题,温室的主体结构相对高大,对雪载考虑较小,风载考虑较多,采暖设备相对简单,而对通风考虑较多,如强调机械通

风,限制温室宽度在50m之内等等。同时围护材料采用了一种透光性较差的高强度编织膜,引入我国后,普遍存在透光不足,冬季加热能耗大等问题,甚至遇到雪大的年份造成坍塌。20世纪60年代,美国研究开发双层充气塑料温室,这种温室比单层塑料温室可节能30%~40%,但透光率却下降10%以上,这种温室仅适用于冬季光照强,日照百分率高于60%的地区^[12]。在美国这种温室分布较多的加利福尼亚地区,其12月份太阳辐射强度达到 $34\text{ kJ}\cdot\text{öcm}^{-2}$;而我国的四川、贵州,长江中下游地区冬季日照百分率不足50%,东北地区地处高纬,冬季太阳高度角小,光照弱,如1月太阳辐射强度仅为 $20\text{ kJ}\cdot\text{öcm}^{-2}$ 左右。引入该类型温室,普遍感到透光率不足。

我国是一个大陆性、季风性气候极强的国家,冬季严寒夏季酷热^[13,14]。1月份我国各地气温较全球同纬度地区低,而且纬度越高,低得越多;7月份气温又比同纬度其他地区高,也是纬度越高,偏高越甚,要靠消耗大量能源来维持温室作物生育的适温,无论冬夏,其能源消耗比欧洲、日本大得多。冬季 667 m^2 的加热温室,比欧洲、日本耗煤量要高出 $1\text{ö}2\sim 3\text{ö}4$,所以荷兰采暖费仅占运行成本的10%,而我国则高达30%~50%。夏季正值我国的雨季,雨热同季也是我国气候的一大特点,空气湿度大,用于蒸发降温的能耗也必然增加。因此,我们不能照搬国外的模式,必须根据中国的实际情况制订温室结构类型及其配套设施的设计标准。

我国幅员辽阔,从南到北,横跨南热带到北温带等9个气候带和一个高原气候大区;从东到西,穿越湿润、半湿润、干旱、半干旱和荒漠等5个气候区。多样性的气候类型,为发展温室产业提供了多样化的光、热等气候资源的组合,绝不应是一种模式,要充分发挥各地气候资源的优势,避免不利气候因素的影响,必须根据区域气候的特征和经济效益,明确提出我国最适宜、适宜、不适宜和极不适宜发展温室生产的区域,并提出各个适宜区内温室建设及配套设施的标准。

4 温室工程专业名词的标准化

名词的标准化对制订温室工程的建设、设计、施工及验收标准有直接关系,专业名词标准的制订必须先期。目前我国对温室工程的名词众说纷纭,解释不一,对标准的制订带来诸多影响。

例如,在温室分类方面,有“原始型温室”,“土温室型温室”,“改良型温室”,“发展型温室”和“荷兰型温室”等说法。有的以加温和不加温为条件,划分为加温温室和日光温室。在温室定义方面,有的认为温

室是“部分或全部屋面和墙身采用透光覆盖材料,可供冬季栽培作物的建筑设施”^[15];有的提出“温室是比较完善的保护地生产设备,利用这种设备可以人为地创造、控制适合蔬菜生育的环境条件,而在寒冷或炎热的季节生产蔬菜。”^[16];也有的作者写道:“用透明覆盖材料作外围护结构的建筑,可让绝大部分的太阳短波辐射透入,使室内地面升温,并阻止绝大部分地面长波热辐射透出室外,起到一个保温升温的作用。这种能让绝大部分短波辐射进入而阻止绝大部分长波辐射透出的蓄热升温的特点,称‘温室效应’。能产生温室效应的建筑,称为温室”^[17]。

关于温室工程方面的名词,有的可套用建筑行业的用词,但某些用语,有温室本身的特点。如日光温室、玻璃温室、塑料温室、硬塑料温室、充气膜温室;双屋面、单屋面;拱棚、中小棚;连栋、单栋温室或大棚等均有其特定的含义。作为承重骨架的立柱,在不同的部位有不同的名称,目前各个公司或厂家称呼不一;温室的型号、规格及其表示方式,各家有各自的表示方法。由于没有标准用语,往往给用户造成困难,如遮阳、遮阴混淆不清;湿帘降温、湿幕降温、湿垫降温、湿墙降温,区别不开。众说纷纭,按照各自的理解作出不同的解释,还没有标准管理部门的统一定论。总之,无论是引入其他行业已标准化的名词,还是制订本行业的标准专业用词,最终均应有一个权威性的名词或术语标准。

5 企业标准应该先行

企业的标准化是全国标准化工作的基础,各类标准都是在总结企业生产实践基础上制定的,又由企业在生产实践中贯彻执行。在《标准化法》中提出,鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准要求的企业标准,在企业内部适用,作为组织生产的依据。编制企业标准的过程,也就是企业不断地改善和提高技术水平的过程,有利于企业对高新技术的积累和市场竞争能力的提高,是企业练好内功的一项有力措施。现在工程建设项目都要执行《招投标法》,根据国际市场工程项目招标投标的惯例,工程建设企业参与国际建设市场竞争,首先重要的是企业应当具有适应工程承包需要的、代表本企业水平的企业标准。因此,制定企业标准为企业走向市场奠定了基础。凡是有志于振兴我国温室工业的企业界必须重视企业标准的制订工作,在广泛制定、执行企业标准的基础上积极参与行业标准,乃至国家标准的制订。完善中国的温室工程标准体系,使我国迅速发展起来的温室产业走向世界。

[参 考 文 献]

- [1] 日本设施园艺协会 叶淑娟译 园艺设施结构安全标准 [M] 北京: 农业出版社, 1989
- [2] 美国温室制造业协会 周长吉, 程勤阳译 温室设计标准 [M] 北京: 中国农业出版社, 1998
- [3] ASAE EP40621994, ASAE Engineering Practice: Heating, Ventilating and Cooling Greenhouse[S]
- [4] PREN 130312121997, European Standard, Greenhouses: Design and Construction[S]
- [5] NEN 385921982, Greenhouse structural requirements [S]
- [6] NPR 386021985, Greenhouse recommendation for and sample of constructional performance based on NEN 3859[S]
- [7] GB417621984, 农用塑料棚装装配式钢管骨架[S]
- [8] 周长吉, 程勤阳 我国引进温室及其性能评述[J] 农业工程学报, 1998, 14(增): 53~ 58
- [9] 周长吉 日光温室设计荷载探讨[J] 农业工程学报, 1994, 10(1): 161~ 166
- [10] 周长吉 双层充气温室经济技术评价[J] 农业工程学报, 1999, 15(1): 159~ 163
- [11] 周长吉 大型连栋温室设计风雪荷载分级标准初探[J] 农业工程学报, 2000, 16(4): 103~ 105
- [12] 周长吉, 杨振声 对中国温室型号规范化编制的探讨[J] 农业工程学报, 2000, 16(6): 6~ 10
- [13] 盛承禹等 中国气候总论 [M] 北京: 科学出版社, 1986 215~ 328; 496~ 537.
- [14] 张家城, 林志光 中国气候 [M] 上海: 上海科学技术出版社, 1985 46~ 54; 238~ 248
- [15] 中国农业百科全书农业工程卷编辑委员会 农业工程卷 [M] 北京: 农业出版社, 1994
- [16] 中国农业大学 蔬菜栽培学- 保护地栽培 [M] 北京: 中国农业出版社, 1999 52
- [17] 张 伟 农业工程概论 [M] 北京: 中国农业出版社, 1997. 95

Issues of Working out National Greenhouse Standards

Zhou Changji¹, Wang Songtao², Chen Duansheng³, Zhou Yunjiang⁴, Yang Zhensheng¹

(1. Chinese Academy of Agricultural Engineering, Beijing 100026, China;

2. Chinese Society of Agricultural Engineering, Beijing 100026, China;

3. China Agricultural University, Beijing 100094, China;

4. China AGRO Engineering Construction Center, Beijing 100026, China)

Abstract: The paper expounded the role of standardization on modern agricultural greenhouse and reviewed the development of greenhouse standardization in China. It is pointed out that working out a standard system of greenhouse in China must be consistent in the diversity of climate in the vast territory of China, and that the specialty term standards and enterprise standards must be made first as those are basis of all greenhouse standards.

Key words: greenhouse; engineering standards; working out