

用创新的精神走好水电设备“走出去”之路

陆力 徐洪泉 李铁友 王万鹏 瞿军

(中国水利水电科学研究院 北京 100038)

[摘要] 本文首先从中国水电建设趋势放缓、水电设备制造业能力过剩、低碳经济将促进新一轮水电开发及新兴经济体国家水电开发需求旺盛等几个方面论述了中国水电设备“走出去”的必要性,然后介绍了中国水科院在采用新产品、新技术、新工艺及“量体裁衣”创新设计方面的具体做法,并论证和分析了采用国际标准、发达国家的国家标准以及将先进的中国技术标准推向国际对中国水电设备“走出去”战略的保证作用,结合几年来的实践分析了人民币升值、国际金融危机等变化给水电设备出口带来的风险及机遇,为中国水电设备“走出去”提出了技术创新及标准国际化的品牌战略。

[关键词] 水电设备;出口;低碳经济;创新;质量;标准;人民币升值;金融危机

1 中国水电设备“走出去”的必要性

1.1 中国水电站建设趋势放缓

中国水电建设经过五、六年的高速发展之后,近几年已经出现显著的放缓趋势,在2009年尤其明显。其主要原因为:

(1) 中国水电开发难度增加

到2010年,中国水电的装机容量将达到1.9亿千瓦,已接近经济可开发容量的近48%,占技术可开发容量的35%。特别是还有许多大型水电站在建,将在未来3~5年内建成。经过前些年大规模开发,开发难度低、靠近主要用电负荷区、已进行详细设计论证的电站开发已接近尾声。在今后的水电开发中,大量的在西部偏远山区,远离主要用电负荷区,电站建设及输变电成本大幅增加。特别是一些大型水电工程的建设,受移民、生态和环境保护影响或制约越来越严重,势必增加其开发难度,降低开发速度。

(2) 中国电力市场需求降低

众所周知,开始于2003年的中国电力大发展起源于电力的短缺,全国绝大部分地区都缺电。但现在的情况已大不相同,经过几年来的电力快速发展,尽管电力需求也大幅度增加,但发电能力过剩已是不争的事实。尽管有时会出现短时的区域性缺电,但其原因往往是缺煤等其它因素引起的。当然,受低碳经济影响,中国水电的开发速度肯定会比2009年高,而且要以超过火电的开发速度发展,以解决新增电力需求和替代要淘汰的高污染发电装置,减少火电比例。但是,这种发展是适度的,不可能也不应当像前几年那样超高速发展,因为这不符合科学发展观,无法保证可持续发展。

1.2 机电设备制造业能力过剩

前些年中国电力建设的超高速发展,不仅快速增加了中国的发电能力,也快速增加了水电设备制造业的产能。不仅许多水电设备生产厂家通过更新改造大幅度扩大了生产能力,还增加了许多新生产厂。过剩的生产能力需要出路,或改行,如生产风电设备等;或“走出去”,参与国际水电设备市场竞争。

1.3 亚、非等发展中国家水电开发方兴未艾

随着世界经济的发展和“全球经济一体化”的推进,亚洲、非洲等一些发展中国家和新兴经济体蓬勃发展,电力需求迅速膨胀,带动了电站建设,促进了这些国家的水电开发。但是,亚非等发展中国家大多数工业基础薄弱,在机电设备制造业方面尤其突出。在我国,经过30年的改革开放,机电设备制造业不仅产能大幅度提高,加工设备得以更新换代,设计及工艺水平有很大提高,产品质量和企业信誉也得以大大提升。尤其可喜的是,由于我国劳动力资源丰富,产品价格比发达国家低,在国际市场竞争中有一定的价格优势。

1.4 低碳经济的影响

受全球变暖的影响,二氧化碳的排放日益受关注。2009年底召开的哥本哈根全球气候

会议之后，节能减排更加深入人心，低碳经济将会有长足发展，水电会再次受到重视，水电开发在许多国家会迎来又一轮发展。所有这些都将促进国外水电设备需求的增加，对中国水电设备走出去无疑将是有利的。当然，我国也会大力发展低碳经济，今后水电开发会逐步趋向于稳定发展，但决不会超过中国水电设备的生产能力。而国内市场的适度分流，反而会减少我们在国外市场上的无序竞争，对中国水电设备出口是非常有益的。

1.5 中国水电设备“走出去”之必然性

通过 30 年的改革开放，中国的国际影响力得到极大增强，在水电设备的设计、制造及运行控制方面的技术实力不断增强，已具备很强的竞争力。经过近十几年的技术引进、消化吸收及再创新，特别是大量水电站建设的技术实践，使我国的水电设备开发及制造技术日臻完善，达到了国际先进水平，具备了“走出去”的实力和条件。从国际发展经验看，一个国家在某项技术成熟后，在基本满足本国发展需求后都选择走向国际市场，我国机电设备“走出去”符合国际惯例。在许多发展中国家，技术还比较落后，必然会选择技术比他们先进的国家之技术和设备，中国自然成为他们的优先选择。当然，中国也有义务将自己的先进技术和装备推广出去，为这些国家创造更大的经济和社会效益。

1.6 中国水电设备“走出去”势在必行

综合上述分析，中国水电设备“走出去”既恰逢其时，又势在必行。尽管由于受国际金融危机影响，这些国家的水电开发会受到一定影响，不会像前几年那样迅猛。但是，据我们观察，这些新兴经济体国家受金融危机冲击比较小，预计其将比发达国家更快地得以复苏。这对于同样受到金融危机冲击和影响的中国水电设备制造业来说，在国内需求降低的艰难情况下，无疑是绝好的发展机遇。我们知道，中国水电设备“走出去”之路不会平坦，会很曲折，但我们相信，这是必由之路，要坚定不移地走下去。

中国水利水电科学研究院一直特别注重提高面向国际、走向国际舞台、参与国际竞争的能力建设，提出了“引进来、走出去”的发展战略。据此，我们近几年先后承接了越南的北平（Bac Binh）、大青（Dakr'tih）及土耳其的 BH（Bayramhacili）、GB（Gullubag）等四个国外水电站机电设备成套出口项目，既为中国水电设备“走出去”贡献了一份力量，又促进了中国水科院和这些国家的交流，宣传和推广了我国的先进技术，为中国水科院树立了良好的形象，也推动了我院机电专业的技术进步。

2 采用新技术及技术创新是水电设备成功“走出去”的关键

“走出去”是中国水电设备的发展机遇、成长良机 and 必然趋势，但不能保证走得顺畅、平稳，步入坦途，走出一片新天地。要把握住机遇，不能片面利用价格优势，搞低价竞争，那只会两败俱伤，砸“中国水电设备”的牌子。正确的道路只有一条，那就是发挥我们的技术优势，并不断创新，以高质量、高性能的产品不断为“中国水电设备”这一品牌增光添彩，大家共同受益。

2.1 用新技术打好“中国水电设备”的品牌基础

经过改革开放 30 年来的探索研究，我国开发出许多具有国际先进水平的水电设备新产品、新技术、新工艺，无论是在国内投标，还是出口国外，这都是我们具备较强竞争力的关键。

当然，有许多新技术的采用，不仅会因为性能指标高而使我们具备了技术优势，还会因参数适宜而降低造价，从而形成价格优势，做这样的选择比较容易。例如，如果我们选用的水轮机在保证其它性能不差的条件下，比转速比较高，可选择更高的转速和更小的水轮机转轮直径，就可使水轮机和发电机造价双降低。比较难做决定的是选择新技术会增加造价的情况，但这有利于设备性能的提高，**可以为电站创造更大的经济和社会效益**，也有利于提高供货商的信誉，维护“中国水电设备”的整体形象，也应当选择。

我们在已经进行的四个国外电站的投标及设备供货选择中，遇到的基本上是后一种情

况。但我们始终坚持一个原则，选用先进的技术和设备。在我们中标的四个电站中，我们无一例外的尽量选用国内最先进的水轮机模型。在越南北平、大青下游和土耳其 BH 电站的水轮机选择中，我院开发的水轮机均有一定优势，能满足业主要求，均采取了优中选优的原则，进行适当的优化，应用于这些电站。**在大青上游电站的水轮机选择中，不惜多投入一百多万元，选用了更先进的技术，为项目的成功奠定了良好的基础。**

2.2 用创新的设计适应电站的特殊要求

出口国外的机电设备，由于受其特殊的地理环境等因素影响，需对设备进行特殊设计或进行特殊保护，来保证设备运行安全。以越南为例，我们中标的两个电站均在其南方，高温、潮湿是其环境特点。为保证安全，所有的电气柜均提高了防护等级，许多重要的柜内还加设了加温防潮设备，以确保潮湿环境下的电气设备安全。在空压机设计中，增加了干燥装置，以减少冷凝水进入油压装置。此外，还在冷却水及空调管路外用加厚保温层包裹，以防止冷凝结露。现在，越南北平电站已投入运行，各方面合同指标都达到合同要求，业主非常满意。

另外一个重要的制约因素是，这些新兴经济体国家在水电设计方面技术力量一般都比较薄弱，技术比较落后，选择的机组参数不尽合理，我方的修改意见又很难被采纳。在这种情况下，对主机设备的选择就会受到种种限制或影响，与采用模型有较大差异。针对这一状况，我们在水轮机设计选择中采用了“量体裁衣”的设计模式，即保持其控制尺寸不变，通过对其余尺寸、形状的优化，使水轮机的性能尽可能不低于保证值。例如，在越南北平和大青电站中，其水轮机尾水管高度、长度甚至出口上翘高度等业主都规定的非常严，不允许变动，与我们投标水轮机模型流道差别很大，我们只能在其控制范围内进行局部调整，靠数值优化来弥补业主将部分参数框住后带来的负面影响，达到了很好的效果。在土耳其 BH 电站中，业主为安装进水阀方便，要求采用圆断面金属蜗壳，而我们投标的轴流转桨式水轮机模型是“T”型混凝土蜗壳，要达到合同保证值难度非常大。我们除按限制尺寸对蜗壳进行了优化设计外，还对转轮、导叶及固定导叶等进行了创新的改型设计，经模型试验验收，达到了保证效率及空化稳定性能。

3 先进技术标准在水电设备“走出去”战略中的保证作用

要创立“中国水电设备”这一品牌，让中国水电设备不仅成功的走出去，还能越走越宽广，**在国际市场上能立得住**，把品牌做大做强，必须把握好质量，搞好质量管理，保证产品、成套设备乃至整个电站的优质高效。

为保证设备在设计、制造、安装、运行中获得高质量，在质量管理中必须采用先进的**技术标准**。这其中既包括采用国际标准或发达国家的国家标准的问题，也包括中国国家标准或行业标准被国外接受和采用的问题，更希望将中国的**技术标准**转变为国际标准。

3.1 采用国际标准或发达国家的国家标准

做出口国外的国际项目，**必须在整体上与国际接轨**，采用国际先进标准是理所当然的选择。在我们承接的出口项目中，业主也是这么要求的，或 IEC（**国际电工委员会**），或 ISO（**国际标准化组织**），有的还有 ASTM（**美国材料和试验学会**）或 DIN（**德国国家工业标准**）。问题倒不在于这些国际或国外标准比我们的国家或行业标准高多少，而是我们的企业对这些标准知道的较少，了解的不细，执行起来就可能不到位。

经过几十年的努力，我们的许多水轮机、发电机等设备国家标准大多都等同或等效采用 IEC 或 ISO 标准，有些标准甚至要求高于 IEC 标准，我们按国标要求就等同于执行了国际标准。但是，我们的某些材料标准、工艺标准和辅机设备标准却比较落后，而业主却往往在这些方面要求较高，要求我们采用美国或德国标准。因此，我们亟需要做的是，让我们的企业了解这些标准，弄清它们和国内标准的主要差别，从而更好地执行这些标准。为了行业的进步，为了中国水电设备更好更快的“走出去”，我们水电行业有义务让这些国外先进标

准“国产化”。

3.2 中国技术标准国际化

我们在执行水电设备出口及其它一些国际合作项目时，深深感受到标准的重要性，同时也感受到中国技术标准的地位还比较低。国外对美国标准、德国标准、日本标准都比较信任，对中国标准则知之甚少。究其原因，首先是因为我国是发展中国家，在国际市场竞争中是后来者，产品在慢慢被接受，标准还比较滞后；其次，我国在执行标准方面远不如德国、日本等发达国家严格，外商用产品质量评价标准，我国标准的地位自然会低一些；第三，我国的标准绝大多数只有中文版本，限制了国外对我国标准的了解。

众所周知，未来的竞争是标准的竞争。任何一个产品，谁的标准得到国际公认，被推广采用，谁就得到了国际主导权，同时也就拿到了通向国际市场的金钥匙。我们认为，这不仅通用于电子等新兴产业，也适用于传统产业，包括我们水电行业。为了把“中国制造”尽快的转变为“中国创造”，我们除了需创新技术外，还必须在中国水电设备“走出去”的同时，引导中国标准走向世界，逐步实现中国技术标准的国际化，与国际标准接轨。

要实现中国标准的国际化，首先要提高中国标准的整体水平，保持适度的先进性。不能再走过去那种迁就落后、保护落后的老路子，而应当鼓励采用新技术、新工艺、新产品，引导创新，把质量和技术水平都提高到一个新高度。

其次，是在我们处于技术领先的领域内，制定标准时直接与国际接轨，力争尽快转化为国际标准。

第三，组织力量将某些技术比较成熟、有一定先进性（达到或接近国际标准）的国内技术标准翻译成国际通用语言的文本，逐步推荐介绍给国外同行和国际标准化组织，使他们认可我们的标准，并逐步扩大其国际影响，发展为国际标准或国际通用标准。在这方面，学会、标准化组织要发挥好组织协调作用，科研、设计及生产企业要发挥主力军作用，共同推动中国技术标准的国际化。

近几年来，我们在中国技术标准国际化方面进行了一定的探索和努力，除将许多我国先进技术标准原原本本的介绍给国外同行、应用到国外工程外，还翻译了多部中国标准，推荐给外国同行，起到了宣传和推广中国标准的作用，为中国标准国际化尽了微薄之力。

4 积极应对“走出去”面临的机遇与挑战

4.1 人民币升值对成套设备出口的影响

我们在水电设备成套出口过程中遇到的最大挑战是人民币升值，这也是中国水电设备“走出去”必须要面对的风险。就我们主要使用的外汇来说，美元从2006年至2008年贬值15%以上，欧元仅只在2008年下半年就贬值近11%，给我们造成了一定损失。

为有效的规避风险，减少损失，我们在项目投标时除对人民币升值进行预测分析外，还进行了动态成本核算；在合同执行过程中，保证按期交货和完成合同任务也非常重要，至少可保证风险不进一步扩大。和银行签订在一定时段内将外汇牌价锁定在某确定值的协议，对规避人民币升值风险也是一个很好的选择。

4.2 金融风暴对水电设备出口的影响

金融风暴对水电设备出口的影响非常大，是多方面的，应对不好，将会受到严重冲击。根据我们的了解，主要体现在如下几个方面：

- （1）一些国家外汇储备减少，资金短缺，新建项目明显减少，投标竞争更激烈；
- （2）建设资金不到位，在建项目土建延期，造成出口设备到款延期；
- （3）某些国家增加了进口税，增加了业主投资成本，间接影响到出口项目；
- （4）我国为应对金融危机，制定了外汇管制措施及对某些国家的资信调低了信用等级，无形中增加了出口项目的融资成本。

令人欣慰的是，金融危机全面爆发后，我国政府颁布了许多鼓励出口的新政策，有利因

素正曙光初现。我们还应当看到，西方国家受金融风暴冲击更大，在目前的国际市场竞争中，受冲击较小的我国有一定的优势。即使从市场培养的角度考虑，我们也不应当退缩，而应当在做好防范的基础上积极进取，为将来蓄好势，营造好一片市场新天地。

4.3 电站承建国水电大规模开发给我们带来的机遇与挑战

近几年来，许多新兴经济体国家水电站建设项目很多，上得很快，规模也比较大，这给我们中国水电设备“走出去”带来了很大的机遇。但是，我们也必须看到其另一面，即电站建设过快发展造成的土建设备及队伍短缺，并进而影响到土建进度，造成电站土建延期，这势必对机电设备的交货及其在电站现场的保管、安装造成影响。在项目投标及项目执行的全过程当中，我们务必要意识到该问题发生的可能性，准备好相应的预案，防患于未然。

4.4 世界第一出口大国地位给我们带来的机遇与挑战

我国自加入 WTO（世界贸易组织）以来，进出口贸易都得到了突飞猛进地发展，是我国国民经济快速增长的重要力量。最近，我国已超过德国成为世界第一出口大国，这无形中势必会对我们的机电设备成套出口产生一定的影响。勿容回避的事实是，随着我国出口量的大幅度增加，与欧美的贸易摩擦不断，在 WTO 也经常被起诉。其原因是多方面的，既有“枪打出头鸟”的习惯势力在作祟，更有“贸易保护主义”在作怪，也有欧美等压人民币升值的因素，当然也无法排除我国部分企业或行业低价无序竞争带来的恶果。面对这一局面，我们首先要做的是学习并遵守好国际贸易规则，走精品路线，不搞低价无序竞争，不授人以柄，既可保护自己，又不给国家添乱；其次，宣传并利用好贸易大国给我们带来的国际贸易信誉高、设备配套及技术服务容易等方面的优势，使中国水电设备“走出去”之路越走越宽广。

5 结论

综上所述，可得如下几条主要结论：

（1）受中国水电开发难度增加及电力增加需求趋缓的双重影响，我国水电站建设趋势放缓；而受电力需求增加及低碳经济影响，许多新兴经济体国家水电开发方兴未艾，中国水电设备“走出去”势在必行；

（2）采用新技术、新工艺、新产品及应用创新的成果是中国水电设备要成功“走出去”的关键；

（3）在水电设备的设计、制造、安装及调试过程中，要采用国内外的先进标准，并力促中国技术标准国际化，用先进的标准带动行业进步；

（4）人民币升值、国际金融风暴等对中国水电设备“走出去”构成一定风险，需谨慎应对；但挑战与机遇同在，机遇大于挑战，不能动摇我们“走出去”的信心和决心。

A Creative Way of Exportation of Electric and mechanical Equipments for Hydropower Project

Lu Li, Xu Hong-quan, Li Tie-you, Wang Wan-peng, Qu Jun

(China Institute of Water resource and Hydropower Research, A1, Fuxing Road, Beijing, 100038, China)

[Abstract] The necessity of the electric and mechanical equipments exportation from China to foreign countries have been discussed according to the excess in manufacture capacity of hydropower equipment caused by the moderating trend of hydropower development in China, , the promotion of low carbon economy, the active demand of the emerging economies, and so on. The new product, technology, process techniques and customized innovated design involved in this work have been introduced, and the importance of using standards of international, developed

countries and China equivalent have been analyzed. **The Chinese technical standards internationalization is specially emphasized.** The risk and opportunity of export works due to the appreciation of RMB and international financial crisis have been analyzed. .

Key words: hydroelectric equipment; export; low carbon economy; innovation; quality; standards; appreciation of RMB; financial crisis