

“十二五”海水淡化科技发展 重点专项规划

（征求意见稿）

二〇一二年四月

目 录

| | |
|------------------------------|----|
| 一、形势与需求..... | 7 |
| (一) 海水淡化是解决我国水资源短缺的重要途径..... | 1 |
| (二) 我国海水淡化面临的机遇与挑战..... | 2 |
| (三) 世界海水淡化科技发展呈现新趋势..... | 6 |
| (四) 我国海水淡化科技发展取得重要进展..... | 7 |
| 二、发展思路与原则..... | 8 |
| (一) 发展思路..... | 8 |
| (二) 基本原则..... | 9 |
| 三、发展目标..... | 10 |
| (一) 总体目标..... | 10 |
| (二) 具体目标与考核指标..... | 10 |
| 四、重点任务..... | 12 |
| (一) 核心技术与关键设备..... | 12 |
| (二) 工程共性技术..... | 14 |
| (三) 新技术与新工艺..... | 14 |
| (四) 示范工程..... | 15 |
| 五、能力建设..... | 16 |
| 六、保障措施..... | 17 |

“十二五”是我国全面建设小康社会的关键时期，是提高自主创新能力、建设创新型国家的攻坚阶段。水资源是事关国计民生的基础性和战略性资源，是生态环境的重要控制性要素，也是国家综合国力的有机组成部分。随着我国经济社会的快速发展和城市化进程的不断推进，水资源短缺已成为制约我国社会经济可持续发展的重要因素，特别是在经济总量大、人口密度高的沿海地区，水资源缺乏将成为事关经济社会发展乃至子孙后代生存空间的重大问题。

海水淡化是从源头增加水资源量的有效手段，将海水淡化作为解决淡水资源匮乏的战略选择，已不仅是水价高低或技术优劣层面的考虑，而是确保国家安全和可持续发展的必然要求，是沿海地区未来生存发展的必然选择。为加快我国海水淡化科技发展，培育和壮大我国海水淡化产业，提高我国水资源保障能力，依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》、《国家“十二五”科学和技术发展规划》等相关规划，特制定本规划。

一、形势与需求

（一）海水淡化是解决我国水资源短缺的重要途径

我国水资源相对短缺且分布不均，对海水淡化有着巨大需求。我国人均淡水资源量仅为世界人均占有量的 1/4，被联合国列为 13 个

贫水国之一。沿海地区作为我国人口聚集和经济发展的重心，也是我国水资源最为短缺的地区，天津、北京等 70 多个大中城市用水状况日趋紧张。根据《全国水资源综合规划》，到 2020 年和 2030 年，全国用水总量力争分别控制在 6700 亿立方米以内和 7000 亿立方米以内。即便如此并考虑南水北调工程，到 2030 年我国沿海地区年缺水量仍将达到 214 亿立方米。“十一五”时期，我国的海水淡化能力以每年近 70% 的速度增长，截止 2011 年 9 月全国海水淡化总规模已达日产 66 万吨规模。依靠科技的有力支撑，通过海水淡化有效提高我国沿海地区水资源保障能力，已成我国沿海地区的重要选择。

海水淡化已成为新世纪解决淡水资源危机的战略选择。截止 2010 年底，全球已有 150 多个国家和地区在利用海水淡化技术，已建成和在建的海水淡化工厂有 15000 多个，合计装机容量为 7170 万吨/日。市政供水是海水淡化的主要应用领域，在已建装机容量中，市政供水占比最高，为 63.1%，已解决了 2 亿多人的生活用水问题；工业及电力次之，占比为 31.4%；其余用途约占 5%。

（二）我国海水淡化面临的机遇与挑战

“十二五”期间将是我国海水淡化发展的重要机遇期。严峻的供水形势使得发展海水淡化的战略性和紧迫性进一步凸显，科技创新和产业规模效益使得海水淡化成本与现有供水价格日益接近。

我国具有发展海水淡化的优越条件。随着国家相继批准的从北到南一系列沿海地区性发展规划的实施，“十二五”期间我国沿海地区经济社会进入了新的快速发展时期，这为发展海水淡化提供了坚实的

社会经济基础。我国大陆海岸线总长 1.8 万多公里，有 150 个左右的沿海城市，6500 多个 500 平方米以上的岛屿，这是我国发展海水淡化有利的地理条件。

海水淡化成本将随着技术发展和产业规模的增加进一步下降。在“十一五”建成的万吨级反渗透海水淡化示范工程中，包括工程和设备折旧、运行维护等费用在内的全制水成本已经可以控制在 6 元人民币/吨以内；自主设计建造的日产 12500 吨低温多效蒸馏海水淡化工程虽然较反渗透海水淡化成本高，但在造水比、吨水能耗等性能方面已达到或优于国外企业在当地建造的同类工程水平。随着关键设备国产化进度的加快和科技水平的提升，我国海水淡化成本还将继续下降。

在我国沿海地区大规模建设海水淡化工程、发展海水淡化产业，不仅可增加水资源总量，而且可改善水资源结构、提高水资源安全保障率，是解决我国沿海地区淡水短缺的战略选择和重要措施，也是拓展中华民族生存发展空间的要求。预计到 2015 年，我国海水淡化能力可望达到每日 200~250 万吨（较目前增加 3-4 倍），实现年新增供水量 7~8 亿吨，相当于解决 1500 万以上城镇人口的生活用水量。海水淡化装备制造的产值将达到每年 75~100 亿元，如果将淡化工程运营、供水管网建设等相关产值一并计算，总产值还将成倍增加，产业规模十分显著。

我国海水淡化科技发展机遇和挑战并存，总体而言机遇大于挑战，但面临的挑战也必须高度重视。对比国内外海水淡化科技发展现

状，必须清醒地看到，我国海水淡化整体技术水平与世界先进水平还有较大差距。据统计，我国已建成的 16 个万吨级以上的海水淡化工程中，我国自行建设的仅占 25%（4 个），以产水量计算我国自行建设的则不到 13%。实际上，即使我国自行建设的工程中，核心设备也有相当比例来自国外。当前国外公司正凭借低价销售、与国内合资建厂等方式，以继续抢占我国未来海水淡化市场份额，长期保持垄断之势。在我国这样一个人口总量世界第一、经济总量世界第二、淡水资源短缺的国家，海水淡化核心设备主要依赖进口的局面必须尽快改变，这不仅是我国海水淡化产业发展的要求，也是确保国家安全和经济社会可持续发展的要求。

我国海水淡化面临的挑战具体说来：

一是海水淡化关键技术研究不扎实、核心设备开发不够。经过几个五年计划的发展，我国海水淡化技术从最早的引进关键设备、集成共性技术和建设示范工程，发展到突破多项核心技术、自主生产部分关键设备和具有较大的工程设计建造水平，但能量回收装置等关键设备仍未实现国产化应用，反渗透海水淡化膜等产品性能与国际先进水平还有显著差距，产品的市场竞争力明显不足。国内 756 项与海水淡化相关的专利，具中国自主知识产权的仅占 15%。

二是缺乏大型海水淡化装置加工制造及运行维护的工程实践。目前，我国海水淡化工程总规模仅为世界的 1%，这与我国占世界 1/5 的人口总量和世界第二大经济体的地位严重不符，与我国严峻的供水形势也很不相称；而其中约一半以上又是由国外公司主导承建，我国到

国外市场上承建的大规模海水淡化工程仍是空白。缺乏大型海水淡化工程建设实践，工程共性技术、核心技术尚未成熟，更缺乏大型海水淡化装置设计、加工制造及运行维护等方面经验。

三是关键设备制造工艺集成度不高、装备成套化不够，国产化率低。我国从事海水淡化设备制造和工程成套的企业普遍存在创新能力不强、产业规模较小的问题，海水膜组器、能量回收装置和海水高压泵等反渗透关键设备仍需要国外进口，按工程设备投资价格比计算，大多数已建海水淡化工程的关键设备国产化率还不到 50%。热法海水淡化的核心材料和关键设备，如海水蒸发器、冷凝器及蒸汽喷射器等与世界先进水平也存在较大差距。这些因素严重制约了海水淡化技术产业化进程。

四是海水淡化标准体系、政策法规建设相对滞后。“十五”以来，海水淡化相关技术专利、标准和法规建设取得重大进展，但系统性还不够。海水淡化检测、评价体系，海水淡化设计规范和技术标准仍不完善，无法对海水淡化的产业发展进行充分地行业规范和技术指导。

五是面临巨大的国际竞争压力。面对快速增加的国内海水淡化需求，国外海水淡化企业正通过独立承包、合作建厂、低价销售等多种方式抢占我国海水淡化市场，无论是对我国海水淡化科技提升还是产业发展都造成巨大压力。

海水淡化的发展事关国家社会经济安全和可持续发展，特别是对于我们这样一个正在崛起中的人口和经济大国。我们必要依靠自主创新快速提升我国海水淡化科技水平，加快培育和壮大我国海水淡化产

业，通过海水淡化这一有效途径有效提高我国水资源安全保障能力。

（三）世界海水淡化科技发展呈现新趋势

“十二五”时期，世界海水淡化科技发展呈现新趋势。膜法和蒸馏法在未来较长时间内仍将是海水淡化的两个主流工艺，提高单机规模和降低淡化成本是其重要发展方向。截止 2010 年底，在已建成的海水淡化装机容量中，反渗透法所占比例最高，为 60%；蒸馏法所占比例其次，为 34.8%；其他方法合计约 5%。目前国际上多级闪蒸、低温多效、反渗透最大海水淡化单机规模分别达到日产 7.6 万立方米、3.6 万立方米、2.5 万立方米；工程规模分别达到日产 88 万立方米、80 万立方米、35 万立方米。与此同时，海水淡化成本也逐步降低，目前淡化水平均售价为 0.6 ~ 0.9 美元/吨。

海水淡化新工艺和新技术蓬勃发展。超滤膜与反渗透膜耦合、蒸馏法与反渗透膜法耦合等多种工艺耦合技术应用日益普遍，以最大限度降低能耗、提高出水水质和增加系统稳定性；海水淡化工艺与淡化后浓海水综合利用工艺耦合受到广泛关注，以提高海水淡化综合效益并减少浓海水直接排放；利用太阳能、风能等新能源进行海水淡化的新技术发展快速，不仅为海岛等传统能源缺乏地区提供淡化资源，也为这类分散且波动性大的新能源开发提供新途径；此外，膜蒸馏、正渗透等其他海水淡化新技术也是各国科学家研究的热点。

在海水淡化需求巨大推动和科技有力支撑下，全球海水淡化产业规模在未来较长时间内仍将处于快速增长期。2010 年全球海水淡化工程总投资额已达到 340 亿美元，并将保持每年 15% ~ 20% 的速度持

续增长；预计到 2015 年全球海水淡化市场规模将会达到 700~950 亿美元。从区域来看，未来 20 年国际海水淡化市场增长最快的仍然是中东地区，其次是美国、澳大利亚、阿尔及利亚、西班牙、印度和中国。

（四）我国海水淡化科技发展取得重要进展

“十一五”期间，我国对海水淡化科技发展进行了重点支持，围绕高压反渗透海水淡化和低温多效蒸馏海水淡化两个主流工艺分别进行了集中攻关，取得了一系列重要进展。

——突破了多项海水淡化核心技术和关键设备。高压反渗透海水淡化方面，在杭州等地建成了建立了反渗透复合膜生产线，设计生产能力达到 200 万平方米/年，国产海水淡化膜组器性能取得较大提升，并成功应用于万吨级反渗透海水淡化示范工程；开发出与国外同类产品性能相当的海水高压泵，与日产 5000 吨海水淡化装置相配套的海水高压泵已得到工程化应用；建成了年产 2 万支的反渗透膜压力容器生产线，产品已占据国内大部分市场并实现出口。低温多效蒸馏海水淡化方面，在蒸发器设计、传热材料等技术上取得了一批专利，多套 4500 立方米/日低温多效海水淡化设备实现出口。

——建成了多个海水淡化示范工程。在反渗透海水淡化方面，已先后完成了日产百吨级、千吨级和万吨级反渗透海水淡化工程的示范，工程技术达到国外同规模先进水平。2011 年我国首个自主设计并由国内企业总承包的日产 50000 吨/日的反渗透海水淡化工程在河北曹妃甸建成投产，标志着我国反渗透海水淡化工程技术能力迈上新

台阶。在低温多效热法海水淡化方面，我国在河北黄骅自主设计建成了 12500 吨/日海水淡化工程，能耗等多项性能达到或优于国外同类产品。

二、发展思路与原则

（一）发展思路

以战略布局为宗旨，以市场需求为导向，在现有技术基础上，强化官产学研用相结合，围绕膜法和热法两大海水淡化主流工艺，同时超前部署前沿技术研发，加快示范工程建设和产业发展，按照“双法并举抓时机、工程带动攻成套；突破技术求应用、培育产业上台阶”的总体思路，全面提升我国海水淡化技术水平和产业竞争力。

1、双法并举抓时机，工程带动攻成套。

围绕当前和未来 5-10 年我国海水淡化市场需求，兼顾同期国外相关市场需求，选择反渗透、低温多效蒸馏等主流工艺，系统部署关键材料、核心技术、重大装备等攻关重点，统筹考虑人才、基地和标准战略，强化顶层设计，积极借鉴国外经验，提高产业发展的整体性和科学性。

在我国不同海域的沿海城市和岛屿，因地制宜选择发展蒸馏法和膜法两种海水淡化技术，并以示范工程为切入点推动国产化技术和设备的工程化应用，进而带动我国海水淡化技术水平的提升和产业发展。

2、突破技术求应用，培育产业上台阶。

通过组建海水淡化产业技术创新联盟等形式，集中国内海水淡化相关的企业、高校、科研院所等优势力量，强化官产学研用结合，进一步降低海水淡化工程造价和运行费用，优化海水淡化技术创新和产业链，搭建核心技术研发平台、公共检测服务平台，提升自主创新能力，加快海水淡化核心技术和关键设备的重点突破和产业化，加快海水淡化这一战略性新兴产业的培育和健康发展。

（二）基本原则

1. 坚持战略布局与需求引导相结合

围绕区域社会经济发展功能定位和水资源禀赋特点，加强海水淡化工程的区域布局和发展战略研究，发挥我国可以集中力量办大事的制度优势，强化国家对海水淡化产业发展的引导作用；瞄准国内和国外市场需求，选择技术含量和附加值高、市场容量大的核心技术和关键设备，加大科技研发和示范应用力度，努力提升装备制造水平。

2. 坚持自主创新与规模效益并重

瞄准海水淡化关键技术和核心装备，深入分析国际主流技术和装备的再创新突破点，利用后发优势努力获取主流技术的自主知识产权，打破国外同类技术的知识产权壁垒；强化技术集成和规模效益，以规模带动技术进步和成本降低，做强做大海水淡化技术和产业。

3. 坚持重点培育与配套发展相结合

打破行业界限和学科界限，充分利用海水淡化相关行业和学科的

优势力量，努力实现若干核心技术的优先突破和关键设备的自主制造，尽快形成我国在海水淡化技术上的核心竞争力；注重配套发展，以更加开放的视野强化官产学研用力量的强强联合，强化配套生产和技术服务能力，推动我国海水淡化产业链的形成和延伸。

三、发展目标

（一）总体目标

通过本专项 5 年的实施，初步形成我国海水淡化技术创新体系，使我国海水淡化科技整体上接近世界先进水平；加快培育和壮大海水淡化相关产业，以科技为切入点有效提升我国海水淡化产业核心竞争力；积极建设海水淡化示范工程，显著提升我国沿海地区水资源安全保障能力。

（二）具体目标与考核指标

1. 突破 6 项以上具有自主知识产权的海水淡化核心共性技术，包括海水淡化工程的海水取水、预处理、工艺耦合、浓海水排放、淡化水后矿化、系统控制和管理等技术。

2. 研制 6 项以上具有自主知识产权的海水淡化关键装备，包括反渗透海水膜元件、膜压力容器、海水高压泵及海水高压循环增压泵、能量回收装置、海水预处理膜过滤装置，低温多效海水蒸发器、蒸汽喷射器等。

3. 建设 2~3 座日产水 5 万吨以上的大型海水淡化示范工程，关

键设备国产化率达到 75%以上。

4. 突破一批新技术、新材料和新工艺，使海水淡化能耗和造水成本在现有基础上降低 20%以上。

5. 形成 80 件以上海水淡化技术相关专利，其中发明专利 30 件以上；20 项以上海水淡化相关技术标准；培育一批海水淡化创新人才团队。

6. 组建 2~3 个海水淡化产业技术创新战略联盟；培育 10 家以上具有国际竞争力的海水淡化核心部件和设备制造企业，形成较为完善的海水淡化产业链。

表 1 “十二五”海水淡化科技发展主要指标

| 类别 | 序号 | 指标 | 目标 | 属性 |
|----|----|---------------|---|-----|
| 科技 | 1 | 反渗透海水淡化示范工程 | 规模化示范工程：≥2 个 工程规模：5~10 万吨/日 系统能耗：≤3.6 度/吨 国产化率达到 75%以上 | 约束性 |
| | | | 申请专利 10 件以上 | 预期性 |
| | 2 | 反渗透海水膜元件 | 脱盐率：平均 99.7%（最低 99.5%） 产水量：28 吨/d（8040） 生产能力：≥10000 支/年 | 约束性 |
| | | | 申请专利 8 件以上 | 预期性 |
| | 3 | 能量回收装置 | 透平式效率：50~83% 正位移式效率：90~95% 通过单台或多套并联耦合工程化应用 | 约束性 |
| | | | 申请专利 10 件以上 | 预期性 |
| | 4 | 海水高压泵及高压循环增压泵 | 泵效率：76~85% 完成系列化开发，形成批量生产能力 | 约束性 |
| | | | 申请专利 6 件以上 | 预期性 |
| | 5 | 海水膜压力容器 | 形成大口径、大开口海水膜压力容器产业化制造能力 | 预期性 |
| | | | 申请专利 3 件以上 | 预期性 |
| | 6 | 预处理海水膜过滤组件 | 出水 SDI ≤3；NTU ≤0.1 形成海水膜过滤组件产业化生产能力 | 约束性 |
| | | | 申请专利 6 件以上 | 预期性 |
| | 7 | 低温多效海水淡化示范工程 | 规模化示范工程：1~2 个 工程规模：5~10 万吨/日 系统电耗 ≤1.5 度/吨 | 约束性 |

| | | | | |
|----|----|------------------|---|-----|
| | | | 造水比: ≥ 11 国产化率达到 75%以上 | |
| | | | 申请专利 8 件以上 | 预期性 |
| | 8 | 蒸馏法海水淡化传热材料和核心部件 | 形成蒸馏法海水淡化传热材料和核心部件批量生产能力 | 预期性 |
| | | | 申请专利 6 件以上 | 预期性 |
| | 9 | 低温多效蒸发器 | 蒸发器当量直径 ≥ 8 国产化率 $\geq 90\%$ 形成大型装置的制造能力 | 约束性 |
| | | | 申请专利 10 件以上 | 预期性 |
| | 10 | 新技术、新材料和新工艺 | 突破一批新技术、新材料和新工艺,使海水淡化能耗和造水成本在现有基础上降低 20%以上 | 约束性 |
| | 11 | 海水淡化相关技术标准 | 膜法: ≥ 14 项; 热法: ≥ 6 项 | 预期性 |
| 经济 | 12 | 装备制造企业(工程公司) | 10 家以上; 产业链相关企业: 50 家 | 预期性 |
| | 13 | 核心部件和设备制造基地 | ≥ 10 个 | 预期性 |
| | 14 | 海水淡化工业产值 | 装备工业产值: ≥ 75 亿元 相关工业产值: ≥ 150 亿 | 预期性 |
| 社会 | 15 | 新增海水淡化供水量占比 | 海岛新增供水量 $\geq 30\%$ 沿海新增工业用水量 $\geq 30\%$ 沿海缺水地区新增供水量 $\geq 10\%$ | 预期性 |
| 其他 | 16 | 技术创新人才团队 | 形成一批海水淡化技术研发与产业化应用创新人才团队 | 预期性 |
| | 17 | 产业技术创新战略联盟 | 2~3 个 | 预期性 |

四、重点任务

(一) 核心技术与关键设备

1、反渗透海水膜及组器制造技术开发及工程化应用

重点开展反渗透海水膜及组器制备工艺与技术研究开发,包括涂布方式的研究与改造、在线检测技术的研发、自动卷膜机等硬件设施的研发,以提升海水淡化膜及组器的制造技术,提高产品的性能、均一性和稳定性;开发大口径海水淡化膜压力容器和大开口膜力容器,实现海水淡化装置用玻璃钢压力容器技术升级。

2、能量回收装置开发及工程化应用

重点开展压力交换式和透平式能量回收技术、智能控制技术和装置的研发，优化设计总体结构和旋转压力交换元件，研究新型耐磨蚀材料，研究透平辅助保护系统，开发整机零件通用化、模块化设计制造及组装技术，通过单台或多套并联耦合实行工程化应用。

3、海水高压泵及海水高压循环增压泵开发及工程化应用

重点开展系列海水高压泵及海水高压循环增压泵高效水力模型的研究，总体结构的优化设计，轴向力平衡、轴承海水润滑和高压机械密封等关键技术研究，耐海水腐蚀不锈钢材料和耐磨蚀材料的优选，加工工艺和制造技术研究，实现系列海水淡化泵的工程化应用。

4、海水预处理膜及连续膜过滤装置开发及工程化应用

重点开展适用于海水预处理的膜组件、连续膜过滤成套装置制造技术及集成应用工艺研发，包括海水预处理用抗污染、耐腐蚀、抗氧化性强的膜材料的研发；结构优化的新型系列膜组件(包括大型组件)的研发，实现海水预处理膜及装置的工程化应用。

5、蒸馏法海水淡化传热材料和核心部件开发

研制具有自主知识产权的耐腐蚀、高效传热材料；开发蒸馏法海水淡化系统配套冷凝器及蒸汽喷射泵等核心部件；开展蒸馏法海水淡化传热材料和核心部件工程应用研究。

6、低温多效蒸馏海水淡化蒸发装置开发及工程化应用

研制大型低温多效蒸馏海水淡化蒸发装置，开展高效降膜蒸发等技术研究，优化设备选材和结构设计，提高传热性能和系统稳定性，

降低装置造价。

（二）工程共性技术

1、淡化水后处理及作为市政水源入网的技术研究

重点开展海水淡化水作为市政供水水源的输运和饮用方面的关键水质指标研究；开展淡化海水再矿化工艺研究和设备开发；开展淡化海水进入市政管网的供水模式和稳定性技术等开发，制订淡化海水市政供水相关技术规范。

2、浓海水综合利用技术开发

依托海水淡化工程，开展海水淡化与浓海水综合利用耦合技术研究，重点开展浓海水机械化制盐技术、工艺和装备研究与开发，建立中试生产线。

3、浓海水排放技术开发和工程化应用

开展浓海水排放对环境影响与风险分析研究；开展浓水排海稀释扩散数理模型研究；开展大规模浓海水排放的工程成套技术研究，形成工程设计、建造和维护等技术体系。

（三）新技术与新工艺

重点开展电吸附、膜膜耦合、热膜耦合，膜蒸馏、正渗透等海水淡化新技术、新工艺的开发和中试研究；开展利用可再生能源的海水淡化技术研究。

（四）示范工程

在核心技术和关键设备突破的基础上，强化系统集成，建设 2~3 海水淡化大型工程，为沿海地区城市和工业用水提供新水源同时，为海水淡化关键技术和核心设备开发提供试验和验证平台。

1、大型反渗透海水淡化示范工程

在核心技术和关键设备突破的基础上，集成海水取水、海水净化、产水后处理、浓海水处置和系统控制等共性技术，应用国产关键设备，建设大型反渗透海水淡化示范工程；开展系统的运行优化，降低海水淡化能耗和运行成本；开展大型反渗透单机系统设计和制造技术研究。采用国产化技术和设备，建设 2 个以上 5~10 万吨/日反渗透海水淡化示范工程，完成国产化核心技术和关键设备的示范应用，国产化率 \geq 75%，技术经济指标达到国际先进水平。

2、大型低温多效蒸馏海水淡化示范工程

以国产化技术和设备为核心，进行工艺流程开发、系统集成技术研发，包括海水预处理技术研究，配套子系统（蒸汽、物料水、浓盐水、真空等）集成设计开发，系统控制和设备配套集成技术工程化应用研究，优化系统运行参数，降低能耗和运行成本。采用国产化技术和设备，建设 1 个以上 5~10 万吨/日低温多效蒸馏海水淡化示范工程，国产化率 \geq 75%。

五、能力建设

1、组建海水淡化产业技术创新战略联盟

以企业为主体，市场为导向，组建产学研用相结合的膜法和热法海水淡化产业技术创新战略联盟。整合凝聚国内优秀人才，形成规模适宜、专业齐全、结构合理的海水淡化科研、开发和工程设计、管理等人才队伍。

2、建立海水淡化技术研发、试验基地

建设 3~5 个反渗透膜法、低温多效蒸馏热法及新技术技术研发和试验基地，围绕进一步降低成本，提高系统稳定性，突破设计、制造、应用等环节的关键技术，提高海水淡化技术水平；提高技术成果转化能力。

3、增强海水淡化产业竞争力

发展反渗透膜组器、能量回收装置、高压泵与高压循环增压泵、海水预处理用膜过滤组件、低温多效蒸发器及蒸汽喷射器、电极吸附用大电容等核心部件和关键设备产业化生产能力，加速突破关键设备制造技术，大幅提高设备制造水平和产业规模，逐步替代进口，实现关键设备的规模化工程应用。培育膜法、蒸馏法、电吸附法等海水淡化工程公司，提高我国大型海水淡化工程成套集成能力和工程施工能力，满足国内外快速增长的海水淡化市场需求。加强国际合作，跟踪国外先进技术，实现国内海水淡化关键技术突破，提升参与国际工程竞争的能力。

4、建立、完善技术规范 and 标准化体系

在海水淡化技术、工程设计、产品生产、检测评价等方面形成一套较完整的标准体系。建立海水淡化技术及设备检测与评价机构，推动海水淡化技术、产业的健康发展。

六、保障措施

1、加强科技发展专项规划实施的组织领导。在国家层面成立由科技部相关司局牵头的科技发展专项规划实施办公室，并吸收部内外相关方面参加，负责落实专项规划国拨经费、统筹各类相关资源、监督检查实施效果、推进科技成果转化等工作，强化与有关规划的协调和衔接；有关地方应加强规划任务的对口落实和组织管理。

2、加大科技发展专项规划实施的资金投入。在国家和地方科技计划中加大对海水淡化科技发展的支持力度，同时拓宽融资渠道，积极鼓励其他财政资金和各类社会资本投入海水淡化科技与产业发展。

3、加强科技发展专项规划实施的专家咨询和过程管理。组建专项规划实施总体专家组，对专项实施办公室负责，对专项规划研发任务落实、技术路线制定、过程检查验收等提供咨询；建立专项实施的定期检查、定期交流等过程管理制度，确保专项实施的质量和效果。

4、加强官产学研用结合和成果转化。通过组建产业技术创新联盟、培育研发和产业基地等方式推动海水淡化官产学研用的结合；鼓励企业牵头承担规划有关任务，鼓励业主单位选用国产化核心技术和关键设备。

5、加强海水淡化相关技术标准和政策研究。研究制定适用于不同区域、不同用途的海水淡化技术标准；充分用好国家鼓励科技创新和海水淡化产业发展的相关优惠政策，完善有利于我国海水淡化科技与产业发展政策环境。