

澳大利亚水资源概况

澳大利亚水资源总量为 3 430 亿 m^3 , 目前已开发利用的地表水和地下水资源量为 175 亿 m^3 。水资源状况的基本特点:

一是总量少, 人均占有量多。按联合国可持续发展委员会对世界 153 个国家和地区的统计, 澳大利亚以人均水资源量 18 743 m^3 , 位居前 50 名, 是水资源相对丰裕的国家。但以 760 万 km^2 的国土面积计, 其水资源总量并不多。

二是地区分布不均。澳大利亚国土面积的 2/3 地区属于干旱或半干旱地带, 降水主要集中在东部山脉、台地和谷地相接的狭长地带, 占国土面积的 1/3 的中部和西部沙漠地区年平均降水量不足 250mm。境内的 6 条河流多为季节性河流, 也分布于降水集中地带。澳中部的大自流盆地富含地下水, 有世界上最大的地下水源地。尽管澳大利亚水资源地区分布不均匀, 但却与国民经济布局相匹配, 所以水资源供需矛盾并不紧张。

三是降水年内、年际分配不均。澳大利亚是世界上降雨量最少的大陆之一, 年平均降雨量 470mm, 且

时空分布不均, 有近 40% 的地区年降雨量不足 250mm。澳大利亚降水主要集中在冬春之间, 5 月至 12 月间降水占全年总量的 2/3, 这段时间是洪水多发期, 也是蓄水期。澳大利亚降水量年际之间变化也很大, 有连续丰水年和枯水年的记录, 枯水表现尤为强烈。这种不均匀的降水时空分布, 决定了澳大利亚必须通过建设水利工程来保障经济社会发展对水资源的需求。迄今为止, 澳大利亚已建水库近 400 座, 总库容达 800 多亿 m^3 , 具有很强的蓄水能力。

总之, 相对丰富的水资源与较少的人口使澳大利亚水问题并不突出, 但是, 随着人口的增加和经济社会的发展, 局部地区对水资源的过度开发利用造成潜在影响渐渐显现出来, 新的水量分配问题、主要河流的水质问题、灌溉区域的次生盐碱化问题以及地下水的不合理开采问题愈来愈引起人们的关注。加强水资源管理已成为澳大利亚联邦和各州政府的紧迫任务。

澳大利亚水资源管理情况

澳大利亚水资源属于州政府所有, 管理权限主要在地方, 传统的水权是附着在土地上一并属于私有的。19 世纪末发生在人口主要聚居区域的干旱和引水冲突促成了澳历史上第一个分水协议的签署。在 1901 年成立的联邦政府的协调下, 墨累河流域的维多利亚州、南澳、新南威尔士达成了分享水资源的协议, 河水连同取水的权利从州到城镇到灌区到农户, 被一层层分配。1917 年开始运转到墨累流域委员会(RMC)保证了分水协议的执行, 水资源支撑了流域内经济社会 60 年的大发展, 使这一地区成为澳大利亚经济最发达的地区之一, 其农业产值占全国农业总产值的 41%。但是, 水资源的粗放利用(包括过度开发、粗放灌溉和污水随意排放)引发的环境问题在 20 世纪 60 年代爆发, 灌溉引起的盐碱

化和内涝问题非常严重。20 世纪 90 年代初, 由于用水增长导致河道水量减少, 墨累河滋生的大量蓝藻, 造成震动全国的水质危机。这一切, 促使政府对水资源的承载能力进行重新评估, 并启动了以控制水的需求为主的水改革。

这一阶段的主要措施有:

1987 年签订墨累一达令分水协议, 取代了原协议, 参加分水的州增加到 5 个, 并于 20 世纪 90 年代提出“帽子(cap)”概念, 分水量封顶, 控制不断增长的用水需求, 保证河道的环境流量;

联邦政府提出水改革计划, 实施国家水质管理战略, 采取措施保护地下水, 并促使各州进行了改革;

各州把水权从土地中剥离出来, 明确水权, 开

放水市场,允许永久和临时性的水权交易,用水户可以将富余的、不用的分水量出售赢利,也可将取水权永久卖掉;

各州改革供水业管理体制,组建政府控股的供水公司,实行现代企业管理制度,赋予企业和经营者更大的自主权;

建立完善的水价体系,将污水处理、水资源许可等费用计入水价,推行两部制水价,对用水量超过基本定额的用水户进行处罚;

建立各种供用水户的协会,鼓励社会公众参与水资源管理;等等。

通过上述措施,澳大利亚水资源状况在可持续利用方面呈现出新的态势。墨累—达令流域各州,不再索求更多的分水,而是寻求对州内用水需求实施控制,节约用水;水权交易促进了用水结构的调整,使水向高附加值用户转移,实现了水资源的最佳

分配;水质管理趋向于更严格地限制排放和更高标准地处理污水,并实行水域纳污总量控制;拥有更多自主权的农业灌溉和城镇供水企业在追求利润的同时,纷纷提高服务水平,保证优质供水;公众积极参与水资源管理,全社会节水意识有较大提高。

澳大利亚对水资源管理实行政府管制、农场主按配额有偿使用的方式。具体做法为:农场主向当地水管理机构供水站申请,供水站根据用水需求和配额向州政府水资源管理机构购买,然后通过水资源管理机构管理的渠道将水出售给各农场,用水价格由运行成本确定。当地水资源管理机构为了有效地管理和控制水资源,并为广大农场主提供优质服务,他们将所收取的水费大部分用于供水渠及输水管道的改造,通过采用灌溉自动控制系统,实行因水、因作物精确灌溉,以减少渠系水的损失,降低用水成本,提高水的利用率和经济效益。

澳大利亚的节水灌溉与旱作农业新技术

(1) APEC—VC 冬储地下水技术。由于季节不同,种植业和畜牧业生产需水与降水不同步,当水源供给量大于需求量时,合理的储存水资源,成为澳大利亚节水灌溉的一项新举措,APEC—VC 冬储地下水技术主要是将地表多余的水资源,通过压力贮存到地下含水层,一般位于地下 100m 左右。在缺水的季节,通过动力机器抽水灌溉农田。地下含水层储水具有两个明显的优点:一是地下含水层容积大,可以储存相当多的水资源,合理地解决了水资源供给和需求不相适应的矛盾,且性价比相对合理;二是地下含水层储水可以起到净化水资源的目地。

(2) 测水灌溉技术,通过土壤水分监测,分析土壤水分状况和作物需水情况,确定适宜的灌溉时间、灌水定额,以提高水利用率。这项措施已在澳大利亚,尤其是种植果园等经济效益较高作物地区得到了推广应用。其测定方法包括三种:一是张力计法,根据水分张力作用原理,采用固定(或移动)式水分探测头监测土壤中水分的含量,以确定灌溉时间和灌水定额;二是声纳法,根据土壤中含水量与电导率的关系,采用 Diviner 2000 便携式土壤水分监测器监测土壤水分含量,同时结合传统的手摸土壤水分

测试方法,综合分析判断土壤中水分的含量及灌水定额;三是环刀式植株水分测定法。根据植株(主要指果树)基部直径变化与植株水分含量的关系,采用红外测试仪测定植株直径的变化情况,根据变化情况确定植株的含水量状况,判断植株水分丰缺状况,决定灌溉时间和灌水定额。

(3) 旱作节水农业生产技术。澳大利亚是典型的雨养农业,大部分耕地土层较薄。为了保墒,大部分地区应用了免耕、休耕、少耕、秸秆覆盖等保护性耕作技术。目前全境免耕播种面积占耕地面积的 40% 左右,少耕占耕地面积 35% 左右,秸秆还田覆盖有不同程度应用。同时,许多农场采用了牧草、小麦、三叶草等作物倒茬轮作。

(4) 3S 和 3M 技术。3S 技术是指地理信息系统(GIS)、遥感系统(RS)、全球定位系统(GPS)三项技术,3M 技术是指制图系统(Mapping)、监控系统(Monitoring)和管理系统(Management)。目前,澳大利亚已将 3S 和 3M 信息管理技术在农业上进行了应用,特别是在农业灌溉方面发挥了巨大作用,这包括在水分监测、水分利用评估、管理风险及水资源利用对环境和自然资源的影响等方面应用。