

扬帆海内外

Making waves abroad and at home

从科技与配备的供应、设计咨询、工程建设，至设施的运营与维护，新加坡公司为国家在全面水管理方面的成功作出了不少贡献。水务业是公认的朝阳产业，而新加坡水务业更是前景一片光明。

我们将介绍一些为新加坡在全面水管理方面做出贡献的新加坡水务公司。

雅治科技有限公司 (Aromatrix Technologies Pte Ltd)

雅治科技有限公司是一家专门从事环保工程解决方案、臭气管理和控制的新加坡公司。它为多个领域及工业提供一系列全面的服务以满足从小型工厂至大型市政工厂的需求。

雅治科技的客户来自各个工

业，包括农业、食品加工业、化学业、石油业、制造业及市政的废水回收、污水处理厂和垃圾收集/处理中心。

雅治科技在海内外装置了多个成功运行的 AroBIOS 生物细流滤池系统。其中一个在海外的成功例子是澳洲昆士兰黄金海岸 Coombabah 的 Helensvale 污水系统网络的翻新工程。

在处理 Helensvale 污水系统的异味及腐蚀问题方面，翻新工程的宗旨是：延长资产的使用寿命（污水管网）；使臭味不会对社区造成影响；提供优质的污水管以避免在处理厂进水口产生臭气。雅治科技根据这些宗旨拟定一个臭气—腐蚀控制策略，其中包括对污水管产生的污浊空气做以下处理：将污浊空气由新设的重力

污水管区吸入以保持整个管道内处于负压状态，并在每个排出口处理污浊空气及确保任何时候臭气控制系统的效率维持在 99.5% 以上。该系统在一个官方的性能测试中证实已达到性能指标。

这项工程的主要装备包括了 AroBIOS 系统（生物细流滤池）、AroCARB 系统（活性炭滤池）及臭气抽风机。

采用雅治科技的专利品 AroBIOS 生物细流滤池及 AroCARB 活性炭抛光能为 Helensvale 系统带来许多其他空气处理工艺所没有的好处。其他处理臭气的方法包括：传统化学洗涤（即氯酸盐钠、氢氧化钠的混合物）；催化化学洗涤（使用氯酸盐钠及氢氧化钠）；依靠生存在相当密集的有机和 / 或无机媒体上细菌的生物滤池（加工）；及活性炭吸收。

为了达到减少臭气的要求，需要以下的系统组合：传统或催化化学洗涤配合活性炭抛光；生物滤池配合活性炭抛光；及活性炭抛光。

使用 AroBIOS 生物细流 (BTF) 和活性炭滤池 (ACF) 的优势如下：和化学洗涤后碳抛光及生物过滤后碳抛光相比，BTF/ACF 的成本较低；BTF/ACF 的成本与碳吸收系统的相近；在处理浓缩 H_2S 的 BTF/ACF 运营成本方面：(i) 比催化化学洗涤配合碳抛光节省 20—30% (ii) 比加工生物



雅治科技有限公司是一家专门从事环保工程解决方案、臭气管理与控制的新加坡公司。

滤池配合碳抛光节省 20—30% (iii) 比碳吸收系统节省 5~15%。同时与化学洗涤相比, BTF 不使用任何化学物质; 与生物滤池相比, BTF 的影响区较小。

与其他系统相比, 使用 BTF/ACF 的组合能让黄金海岸水务局每年省下约新币 10 万元至 16 万元的成本。

AroBIOS 系统

AroBIOS 生物细流滤池系统是已被证实能高度有效去除 H_2S 的工艺。该系统包括一个含有细菌的媒体。媒体潮湿的过滤物质提供了具体及化学条件将气体的污染物液体化。需氧微生物接着将污染物氧化成稳定无害的环保物质。AroBIOS 系统分立式和卧式, 能以再循环液体与气流同流、横向流或逆流的方向运作。

AroBIOS 系统拥有高 H_2S 去除率, 在正常的运作情况下一般超过 99%。该系统的水/废水补给率低, 在正常运作情况下拥有高达 80% 的高臭气清除率。AroBIOS 属于低压损系统, 无二次污染。

AroBIOS 系统包括一翼缘进口接头、一卧式/立式 AroBIOS 容器体、生物媒体、仪表观测、轻雾排除器、翼缘出口接头, 及必要的管道、阀及装备。

AroCARB 系统

AroCARB 系统包括两个采用了特制碳体的串联活性碳滤池。系统所提供的导管允许任何一个滤池作为主要单元。一旦主要单元的炭需要替换, 另一台单元即成为主要单元直到替换碳的时候。AroCARB 系统约每 12 个月需要充电, 该系统的灵活积木设计拥有节能的设计以减少压损。

AroCARB 系统包括了翼缘入口接头、FRP 容器罩、活性碳体、微分仪、翼缘出口接头、进入道及碳样品口。

新工咨询私人有限公司 (新工咨询, CPG Consultants Pte Ltd)

新工咨询提供广泛的专业设计与开发咨询服务, 包括总体规划及城市设计、建筑设计及咨询、交通与环境工程、土木与结构工程、机电工程、测量与合约管理及项目管理等服务。目前, 新工咨询在中国、印度、亚细安国家及中东共有 19 个办事处。

早在 1833 年, 新工咨询就已是参与发展新加坡现代化基础设施的主要机构。新工咨询最近的大型环境工程项目包括了新加坡樟宜水源开发厂、实里达实龙岗蓄水池项目(新加坡)、工业废水处理厂(中国)、水需求管理及汇水区研究(汶莱)、及污水工程私营化技术咨询顾问(阿布扎比)。

樟宜水源开发厂

新工咨询与 CH2M Hill 合作, 负责设计与建造管理全球最大水供回收项目——樟宜回水厂(CWRP)。坐落在岛国东面, 樟宜水源开发厂将能让新加坡中央地区目前用作其他回水厂及水泵站的土地改作其他用途。

由于厂房大部分在地底及采取层叠式设计, 因此樟宜水源开发厂竣工后仅占地 55 公顷, 不及传统设计的 1/3 占地面积。

厂房内的设施包括了砂粒清除器、初步沉淀、附缺氧及需氧区的生物反应器、二期沉淀, 及污泥增厚与烘干。樟宜水源开发厂所提供的自然及生物化的处理能够

生产符合国际最高标准的净化水, 适宜排入新加坡海峡的深海里。厂房的废水也适合回收。樟宜水源开发厂的设计也包括了建设一个新生水厂的计划。

建设这个大型工程的一个特色是以先进的电脑工艺, 在设计与建设时使用立体模型及数据库。模型及数据库的资料将用于水源开发厂未来的运作。

第一阶段于 2008 年竣工后, 水源开发厂将能处理来自家庭用户、工业及商业用户约每天 8 百万立方米的废水, 未来更可增加至每天 2 千 4 百万立方米。

实里达实龙岗蓄水池计划 (SSRS) 工程

新工咨询已获公用事业局聘请为实里达实龙岗蓄水池规划(SSRS)工程提供工程咨询服务。这项计划是公用事业局为确保新加坡拥有长期水供而拓展现有水源所做的另一项努力。

服务的范围包括了可行性研究、蓄水池及相关东北海岸汇水区的详细设计与工程监督, 其中包括各个水坝、潮闸、取水口、水泵站及水管。有关集水区与蓄水池的效益、洪水及水质模型与监测的详细工程研究也正在进行, 预计于 2007 年竣工。

裕廊回水厂第三阶段拓展项目

公用事业局聘用了新工咨询为裕廊回水厂第三阶段拓展项目提供环境工程咨询服务。新工咨询参与了活性污泥处理设施的设计、建筑督工及启用。这些设施包括进水口工程、30 米深的水泵站、额外的处理单元、中央控制建筑、污泥脱水建筑、消化池、污泥储存箱及储气罐。

裕廊回水厂于1981年启用,容量为每天16.4万立方米。第三阶段的拓展项目将使厂房的容量每天增加4万立方米,以满足裕廊区逐年增长的水需求。

金泉及荷兰 / 礼敦路的衔接污水管隧道及水管

新工咨询是规划、设计及建造金泉及荷兰 / 礼敦路三个衔接污水管项目的顾问。这些工程是目前新加坡斥巨资兴建的深隧道排污系统 (DTSS) 的一部分。

衔接污水管工程的咨询服务包括为超过10公里、直径从0.3至3.0米的污水管路进行规划及水力与土木设计。这个项目也包括设计与建造通道、检查井、废水扩散室、涡流结构,有些还附水闸门及自动化控制。

三个衔接污水管项目总值超过新币6千万。建筑方法包括隧道施工及顶管法。

达阔水科技控股 (Darco Water Technologies Limited)

达阔设计与制造一系列广泛的给水排水系统。它也有能力设计使用膜和交换离子工艺的处理过程。这包括了有机与无机处理、膜滤池分离法、电积金属法、化学沉淀及真空脱氧。

达阔的总部在新加坡,生意遍布马来西亚、台湾、中国、印度尼西亚及菲律宾。该公司一直为各工业给水排水的要求提供工程与知识性解决方案。

Dairen 化学项目

达阔在海外的一个代表项目是台湾的Dairen化学项目。业主必须在有限的空间里设计一套系统解决废水排水量增加的问题。

该系统的额定流量水流为3,200m³/d。生化需氧量的泄量要求为少于30ppm,而化学需氧量少于100ppm。

达阔采用的是昭和工程有限公司的UNOX系统。该系统是在处理活性污泥时使用高度纯净氧气作为曝气的专利科技。达阔和昭和工程有合作协议,在日本以外的亚洲销售UNOX系统。

有了UNOX系统,曝气箱的体积只占传统曝气箱的1/3,占地面积需求小。使用高度纯净氧气才可能有一个密集的曝气箱。处理后的废水就算在高生化需氧量荷载或脉动荷载都能保持品质。有了好的污泥沉降及脱水系统就没有污泥堆积的问题。高DO水平促进了高污泥氧化率,因此即使在更高的有机荷载,污泥也减少了。

由于可以覆盖曝气箱,因此无需臭气或气体处理。覆盖着的曝气箱避免了环境因轻雾、溅沫或臭气而遭到污染。排出的气体是传统空气系统的1/250,因属少量不会造成二期环境污染。

此外,随着进水荷载自动调节氧气供应的设计使操作非常简单。根据进水脉动荷载维持曝气槽的高DO水平及氧气供应使处理过程维持高效与平稳。

整体的建设和运作成本减少了。使用小型曝气箱使建设成本减少了约40%,加上所需的电量较少而产生的污泥也减少了,使运作成本减少了约50%。

大元环境工程 (Dayen Environmental Limited)

大元环境工程成立于1986年,这些年来已发展成一间专业环境工程公司,主要提供废水与

给水处理的综合系统。大元擅长的项目包括为污水处理工程、水处理厂、给水池、水泵站及电力站设计、供应、运输、按装、调试及启用机电配备、仪表观测与控制系统。

大元也负责装备和操作配备的机电工程项目。这些配备包括水闸门、通风系统与升降系统。大元也为电力厂的配备进行维护与检修。

大元在新加坡完成不少大型废水处理项目。其中一个上百万元的项目即勿洛污水处理工程的第二期合约,价值约新币3500万元。

大元在新加坡完成不少大型废水处理项目。其中一个上百万元的项目即勿洛污水处理工程的第二期合约,价值约新币3500万元。

拥有建设废水处理厂全盘工程的专业知识与经验,大元完成的工程包括位于裕廊工业区水务工程第二单元厂房(将废水处理后将作为工业用水)的“设计与建造”、各个水泵站的翻新、氯化氨系统的装置与测试、勿洛污水处理厂(臭气处理及污泥储存设施)、金泉污水处理工程的固体导流过程,及裕廊水回收厂的液体及固体导流过程。

乌鲁班丹水回收厂

乌鲁班丹水回收工程包括为公用事业局设计与建设一个每日

处理 500 万加仑水的膜生物反应器 (MBR) 工厂。这个工厂是亚洲最大水回收厂之一, 能够将废水处理作为工业用水。MBR 科技摒弃了传统废水处理的澄清池及过滤池, 使用膜生物科技, 将传统净化水的 3 个步骤 (曝气、澄清、过滤) 简化成一个。

无论是排出海峡的废水或新生水的生产, MBR 科技已证实了在总体成本效益及提供更好水质方面的表现优于传统的废水处理方法。这项科技能以低于传统方法 10—15% 的成本生产多 30% 的新生水。

传统废水处理方法需要比 MBR 多 3 倍的厂房面积才能生产同等容量的水。

MBR 厂房处理来自当地废水处理厂初期澄清的废水。初期沉淀池的污水进入脱氧箱进行脱氮后, 流进预曝气箱, 借助鼓风机曝气。MLSS 的其中一部分将回流到脱氧箱。这个回流的液体为脱氧箱的脱氮过程提供所需的硝酸盐氮。曝气箱内加入了助凝剂以去除磷光质, 也加入了钠氧氢保持氢离子浓度。

MLSS 随后从曝气箱输送到转动滤网。过滤后的 MLSS 由水流分布室分布到各个膜箱。膜箱结合了高度需氧生物化废水处理及膜固体分离器取得优质的净化水。

这项工程需要一个使用被证实为市场上最好膜工艺的全自动化工厂生产优质的净化水。工厂的设计必须在提供足够空隙及通道之余, 使用最少的面积及影响区容纳最高生产容量所需的所有配备。同时工厂的设计也必须美观及配合 WRP 现有的结构。这个工程的加工单位之间需要无障碍

及整洁的间隔以方便操作人员、维护人员及技术人员从各个加工线收集样本。这个加工序列必须采用在市场上拥有品质保证的工艺。这个加工序列必须采用膜工艺, 因为它已被证实能够在相同规模的应用中从二期城市净化废水中生产更优质的回收水。

每个处理序列必须代表一个加工单位的单元设计。

该系统的益处如下: 影响区显著减少, 能将土地用作其他用途; 若有需要, 其单元设计允许阶状拓展; 总体处理成本低 (低资本、低运作及低维护成本); 可靠、平稳及优质的净化水; 简易、全自动及单一步骤的运作; 及减少污泥。

高科环保集团 (Glowtec Environmental Group)

从事提供给水污水处理方案的高科环保集团自 1997 年开始进军多个区域市场, 其中包括新加坡、越南、印度尼西亚、中国、马来西亚、菲律宾、印度、柬埔寨等。高科环保集团的总公司设在新加坡, 集团专长于给水、城市污水及工业废水处理工程的总体设计与建设。其生意范畴包括销售及分布给排水处理配备、系统、监测仪器、化合物及消耗品。

高科以提供市政与工业生物化废水处理服务起家, 后来业务范围扩大至水务业。其水务部能够为客户的 UPW、海水淡化、新生水、饮用水及工业用水需求提供解决方案。

这些年来, 高科累积了为不同工业处理废水的丰富经验及专利知识。这是公司于 1998 年积极开拓区域市场的努力成果, 让公司

有机会接触许多在新加坡所没有的工业废水。高科也以投资先进的净化工艺和富竞争力的研发工程提升自己的能力。

高科早期的工业废水处理厂工程之一是位于印度尼西亚巴淡岛的 Batamindo 工业园的中央工业废水处理厂, 之后是新加坡裕廊岛全自动化污水处理厂的第二期工程。

GERUCO 工程

2004 年, 高科迈入一个重要的里程碑: 成为首家受聘于越南国有橡胶总公司 (GERUCO) 的海外给排水处理公司。该公司是越南的主要国有乳胶与橡胶公司, 高科负责为其位于 同奈省 Xuan Lap 村的子公司同奈橡胶公司 (DONARUCO) 设计及建设生物化废水处理工程。

在聘用高科之前, GERUCO 的各个子公司曾聘用其他的环保工程公司为越南的乳胶 / 橡胶加工厂安放多个废水处理装置。然而, 因加工厂排放的是乳胶 / 橡胶废水, 没有一项装置顺利完成任务或成功达到当地的废水排放标准。

GERUCO 许多现有的乳胶 / 橡胶加工厂在没有适当的废水处理装置的情况下营业多年。在当地环保机构逐渐加强环境保护的法令与政策之下, 许多缺乏相关处理设施的工业营运者都倍受压力。乳胶 / 橡胶加工废水具高度污染性, 因此没有适当处理装置的工厂将被迫关闭。客户必须至少符合越南乙级污水排放标准 (生化需氧量 ≤ 50 ppm, 化学需氧量 ≤ 100 ppm), 而进水的平均参数是生化需氧量: 2000 ppm 及化

学需氧量：4500 ppm。

此外，由于所排放出来的是乳胶/橡胶废水，高科必须特地在净化装置上采用适宜的脱氮及硝化处理过程。在运作程序及日常操作方面也以简单及相对直接为佳。

高科的技术组以附有生化预处理的延长曝气过程净化乳胶/橡胶废水。最后，在排放净化水之前会先经过澄清与沉淀的步骤。高科于2005年顺利完成该工程而工厂也达到当地严格的废水排放标准。

乳胶/橡胶废水净化带来了较低的成本、较少的单位运作与替换费用及相对简单的运作与维护制度。高科已获得GERUCO其他子公司的工程。

SAF—VIET 工程

2005年，高科成功地从越南海内外环保工程公司的竞争中脱颖而出，获得SAF—VIET合资公司（SAF—VIET）的废水处理工程。SAF—VIET是由一家越南公司及一家专门为国际市场生产酵母的法国公司合资的。这项工程已开始进行。为了确保处理后的污水符合排放标准，净化装置包括清除所有固体及溶解有机物的生化预处理过程、UASB系统、曝气过程及污水排放之前的澄清步骤。有鉴于系统的复杂性，这个装置必须拥有适当的控制机制及仪器。

SAF—VIET酵母发酵厂是一项新的投资。这项合资计划有一套环境保护政策及措施以符合所在国政府严厉的环境保护法令。废水处理工程是加工厂整体投资与规划的一部分。废水净化装置是与工厂的建设及装置同步进行的。SAF—VIET要求其净化水达

到越南更严格的甲级污水排放标准（生化需氧量 ≤ 20 ppm，化学需氧量 ≤ 50 ），而它的进水平均参数分别是生化需氧量6300 ppm及化学需氧量14000 ppm。除了以更先进及精密的处理过程大幅度减少废料，客户也倾向于使用更精密的仪器及控制系统以更好地控制与监督厂房的日常运作。

SAF—VIET 废水处理设计的优点如下：灵活的操作过程以应付不同的进水荷载；所需土地面积小以配合客户有限的土地面积；及更全面、包括网络系统的日常运作控制与监督。

CNOOC 工程

2005年，高科也负责供应海水淡化系统给CNOOC作为其位于印度尼西亚雅加达附近一座小岛上汽油生产场的饮用及运营用途。CNOOC在印度尼西亚的勘测工作需要大量饮用水供应。然而，当地并没有淡水水源，因此只能装置海水淡化单位满足水需求。高科的合约包括提供一个全套的海水反渗透系统（SWRO）。其他主要的要求包括将SWRO系统与现有的淡化装置综合起来及提供日常运作所需的设施。

由于工程地点在岸外，高科必

须将SWRO系统（包括所有的水泵及控制系统）建在滑动垫木上以便运输、装置及操作。

由于上述工程是应客户要求而建设的新装置/系统，而不是对现有装置的重新装配/翻新，因此没有立即节约成本的比较。然而，客户的机会成本将是使用新系统/装置的充分理由。

凯发集团 (Hyflux Ltd)

创立于1989年，凯发集团是国际市场上专长于膜工艺的水和流体处理公司。挂牌于新加坡证券交易所，凯发专门提供综合系列服务，包括过程最优化设计、工程采办与建设管理、试验、制造、安装、启用及维护。

近几年，凯发不再仅是工程中的一个部分，该公司已能负责大型工程如设计、建设、拥有及经营大型市政工厂。

凯发的雇员超过700人，集中发展新加坡、中国、中东及印度的给水排水处理、海水淡化及工业膜处理。通过为工程特制膜，凯发能够以富竞争力的价格根据个别客户的要求量身设计产品及系统。

2005年，凯发入选《福布斯亚洲》200家最佳小型企业。

2006年，凯发在英国杂志《全



亚洲最大的海水淡化厂——新泉海水淡化厂的鸟瞰图



创立于1989年，凯发集团是国际市场上专长于膜技术的公司。

球水智能》(Global Water Intelligence) 举办的全球水务颁奖典礼上赢得最高荣誉，从众多来自美国、德国、日本及中国水务业者的激烈竞争中脱颖而出，获得了年度水务公司大奖，被公认为私营水务业中贡献最大的水务公司。其属下位于大士的新泉海水淡化厂也获得年度海水淡化厂第二名。

新加坡工程

在新加坡，通过与国家水务署公用事业局的合作，凯发成为政府确保国家拥有多元性及持续性水供计划中的一个要角。

在新加坡于2001年至2003年之间公开竞标的五份主要水处理合约当中，凯发成功标得其中四个：位于勿洛及实里达的两间新生水厂、爵士那道水务工程的原水处理厂及大士的新泉海水淡化厂。

作为新加坡首家位于勿洛的新生水废水循环厂，凯发获评为

市政回收厂处理配备的上选供应商。2002年底，耗资新币1610万的勿洛新生水厂在短短的6个月内竣工。目前，该厂可从净化水中处理32000 m³/d的优质水或新生水。

随着勿洛新生水厂的成功，凯发于2002年12月顺利获得公用事业局另一项新生水工程。这一次，合约总值新币2780万。容量达24000 m³/d的实里达厂拥有先进的膜与紫外线工艺。更重要的是，凯发专利的Kristal300超过滤膜科技已获选在工厂中使用。

实里达厂在英国《全球水智能》举办的2005年全球水务奖中赢得了“高度评价”奖。评审认为实里达新生水厂为全球水循环工程设立了标准。

2002年9月，凯发赢得公用事业局位于爵士那道水务工程总值新币2700万的首个先进膜饮用水处理厂的合约，创下了另一个第一。该厂每天能处理的容量为

273000 m³，是全球最大的膜工艺原水处理厂之一。

爵士那厂还得到了2005年水务大奖的高度赞扬。评审认为爵士那道水处理厂完整地展现了超过滤系统的潜能。

在新加坡首个国营-私营合伙项目中，公用事业局将建设、拥有及经营(BOO)新加坡首个海水淡化厂的工程交由凯发负责。这个总值新币2亿的工厂于2005年9月竣工，比预期的日期提早了三个月。有了海水淡化厂，多达136380 m³/d的饮用水或10%的新加坡日常需水量将送往供水网络，为新加坡西部地区提供用水。

新泉厂是亚洲最大的海水淡化厂。它采用了最有经济效益的反渗透系统，配合最优良的能量回收系统，使该厂成为全球最高效节能的淡化厂，能够在第一年就提供新币0.78/m³的全球最低淡化水价格税。

2003年，该厂的创新理财概



贾米拉棕榈岛海水淡化厂反渗透楼的建筑设计

念使它赢得了“亚太货币亚太最佳水协议”的荣誉。

中国工程

中国是凯发的重要市场，工程遍布50多个省市，包括了上海、北京、天津、葫芦岛及江苏。

就如大多数中国北部地区的城市与省份，天津和辽宁严重缺乏淡水。在这两个地方，凯发通过大港和葫芦岛两个大型海水淡化工程提供饮用水及工业用水，有效地缓解了水资源短缺的问题。

凯发正在天津市建设中国最大的海水淡化厂。2007年竣工后，这耗资新币1.56亿的工程将采用凯发的超过滤膜工艺，并计划2008年后将工厂的容量扩大至15万 m^3/d 。

在辽宁省的葫芦岛，凯发正建设另一以膜工艺为主、容量达5万 m^3/d 的海水淡化厂，并计划于2008年后扩大至10万 m^3/d 。

除了海水淡化工程，凯发在常熟、泰州、天台、午子及洋口都有一系列BOO/BOT水处理及水循

环工程，总产量为11万 m^3/d 。公司也为500多个在化学业、石化业、生物科技、制药业、纺织业、农产业及电子业的客户服务。

中东计划

凯发与东中最大的房地产发展商之一、总部设在迪拜的Istithmar私人股份公司结为战略联盟这一举措，使凯发得以在2004年末把业务扩展到中东市场。

凯发将协助该公司发展、拥有和经营在阿拉伯联合酋长国及其周边国家的水利项目。目前，公司正在兴建两家座落于迪拜贾米拉

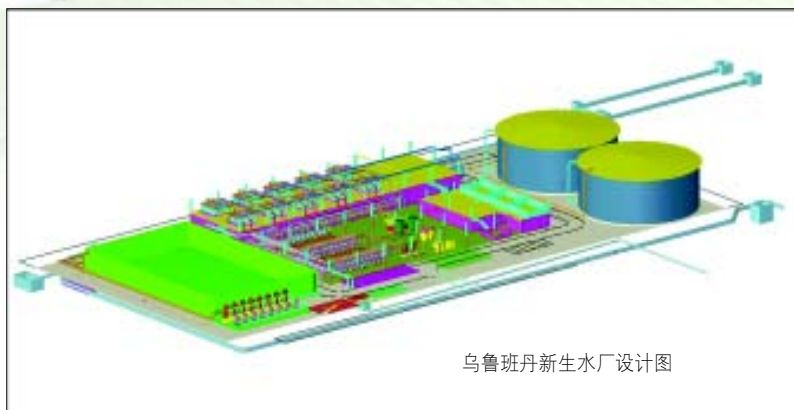
棕榈岛的海水淡化厂。竣工后，每家淡化厂将为岛上的酒店、公寓及主题公园的发展提供3万2000 m^3/d 的饮用水。

凯发也进军迪拜以外的中东市场，如阿布扎比、阿曼和沙特阿拉伯等。

**吉宝西格斯工程
新加坡有限公司
(Keppel
Seghers
Engineering
Singapore Pte**

Ltd)

吉宝西格斯是全球领先环保科技公司，它在咨询，设计，工程，技术，建设以及运营和维护方面提供卓越的环保解决方案。其先进的环保专利技术涵盖范围广泛，包括烟气与固体废弃物处理，污水处理，饮用水和工艺水处理，生物污泥处理。在过去的三十多年里，吉宝西格斯科技集团一直致力于提供可持续发展的水处理技术综合解决方案，40多个国家500余成功业绩证明了吉宝西格斯已经在工业、市政以及纯水生产与制造



乌鲁班丹新生水厂设计图



盛康最近在阿曼为 Sohar 炼油厂建设了一家 3 万 m^3/d 的海水淡化厂。

市场奠定了领导者的地位。由于公司有能力提供从设计到建造，以及运作和维护的“一站式服务”，因此可以提供给客户具有竞争力的投标价，为双方制造双赢局面。

乌鲁班丹新生水厂

2005 年 1 月，吉宝组合工程有限公司（吉宝西格斯的全资母公司）获得新加坡公用事业局乌鲁班丹新生水厂设计、建设、拥有及经营（DBOO）的 20 年合约。这是新加坡第四个、也是最大的新生水厂，同时是公用事业局在公私合营模式下的第一个 DBOO 新生水厂。

到 2007 年第一季度竣工后，工厂将拥有日产 11 万 6000m^3 新生水及 4 万 6000m^3 工业用水的能力，可以满足新加坡一半的新生水供应需求。

污水供水将通过重力水管从乌鲁班丹回收水厂的 South Works 及液体处理单元传输到新生水厂。若遇到紧急状况或入水水质不符合标准，公用事业局将提供班丹蓄水池水或饮用水水源作为候补水供。新生水将通过公用事业局的分布管网送往肯特岭供水池及送达裕廊、大士、大士延伸地区的消费者；工业用水将送往裕廊岛蓄水池。乌鲁班丹新生水厂的生产量高于位于勿洛、克兰芝及实里达的 3 座现有新生水厂的总生

产量（9 万 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ）。

新生水处理系统包括以下处理过程：微滤/超滤膜系统、反渗透膜系统，以及紫外线消毒系统。在泵入公用事业局的分布管网之前，新生水将贮存在两个总容量 4 万 3500m^3 （9 小时贮存量）的水箱里。

工业用水处理系统包括以下处理过程：微滤/超滤膜系统，随后以消毒系统维持总氯气残余浓度。工业用水在泵入公用事业局的分布管网之前，将贮存在总容量 1 万 1500m^3 （6 小时贮存量）的水箱里。

为了确保乌鲁班丹生产的新生水与工业用水符合公用事业局的要求，工厂配置了一个全面监督及审计系统，包括将水厂的线上及时水质监督系统连接到公用事业局的监督室。这样，公用事业局就能在供水给消费者之前，及时掌握新生水及工业用水水质参数的实时信息。新生水和工业用水每周也将送往得到认可的实验室进行样本分析。同时，公用事业局也将定期监测工厂的运营是否达到设计标准。

盛康 (Salcon)

创立于 1980 年，盛康是新加坡宝德集团旗下的公司。宝德集团成立于 1828 年，是一个提供先进全球工程服务及地理空间工艺

的集团。

至今，盛康已在全球 55 个国家设计及建设了 500 多个主要工业及市政给水排水处理厂。盛康成功启用的给水排水处理厂包括了将原水处理后作为饮用水；海水淡化及为工业生产超纯净水。这些工业包括石油及天然气/石油化工、电力、市政、电子、半导体、化工、钢铁和食品与饮料业。

最近，盛康在中东承接了卡塔尔的海豚能源工程、阿曼的 Sohar 炼油厂工程及伊朗的南帕尔斯工程。目前，盛康正在利比亚建设最大的污水处理厂，容量达 46 万 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 。

在中国，盛康为多个主要城市设计与建设了超过 67 个给水排水处理厂。这些城市包括上海、北京、天津、西安、重庆、广州、大连、深圳、郑州、福州、厦门、南京、唐山、昆明及无锡。

盛康也在亚洲地区成功设计与建设了 7 个海水淡化厂，其中包括了为新加坡最大能源公司圣诺哥能源公司建设新加坡的首个双重膜工艺海水淡化厂。

圣诺哥工程

最近，盛康为新加坡圣诺哥能源公司完成了一间 $2400\text{m}^3/\text{d}$ 的海水淡化厂及一个 $4800\text{m}^3/\text{d}$ 的脱矿系统。这家海水淡化厂是为了让能源厂能够自给自足，不依赖外来水供。脱矿系统则是为了扩大能源厂的容量及节约成本。

该海水淡化厂是新加坡首个使用双重膜工艺（超过滤及反渗透系统）的淡化厂。为了生产适合最后抛光至高压锅炉纯净水的优质水（总溶解固体少于 20 ppm），工厂还有第二阶段的反渗透过程。脱矿系统的建设是为了将经过反



新加坡公用事业国际有限公司运用其给水与污水处理科技的专长，在建设一个全面的国际水务商业方面扮演领导者的角色。

渗透处理的水抛光至高度纯净水，作为高压锅炉的进水以生产操作汽轮机的蒸汽。脱矿系统有两个导流，容量为 240 m³/h，是新加坡容量最大的脱矿系统。

Sohar 工程

盛康最近在阿曼为 Sohar 炼油厂建设了一家 3 万 m³/d 的海水淡化厂。这家海水淡化厂是供炼油厂使用的，容量为 3 万 m³/d。盛康进一步处理其中 1 万 m³/d 的生产炼油过程所需的高度纯净水。这是阿曼第一家炼油厂，也是该区域最大的炼油厂。因此，像盛康这样的淡化厂在阿曼也是第一家。由盛康提供的机械设备包括了废水处理机以处理排放到大海的淡化厂废水及脱矿厂废水。

上述两个客户都节省了 30%

的运作成本。

胜科工程建筑私人有限公司 (SembCorp E&C)

胜科工程建筑私人有限公司 (SEC) 是一家在新加坡和本区域拥有专业知识及良好记录的工程建设公司。公司的主要业务是为在环境、天然气、交通、石油化工、制药及建筑等行业的客户提供综合工程、采购及建设 (EPC) 的一站式解决方案。它能够提供 EPC 服务作为一个全面的主要配套。

SEC 是公用事业局在樟宜水回收厂工程的主要承包商，该工程是全球最大的废水处理项目之一，厂容量 80 万 m³/d，可扩大至 240 万 m³/d。在该项工程里，SEC 赢得了公用事业局的四个合约配套，总值新币 6 亿。

SEC 也完成了位于 Hatyai 一家 7 万 m³/d 的污水处理厂及吉隆坡国际机场的水循环厂。

爵士那道水务工程项目 (CAWW)

为满足上升的水供需求，现有的 CAWW 进行扩建以增加 27 万 3000 m³/d 的容量。CAWW 是全球最大的水下膜工艺处理厂之一，提供高素质的饮用水以满足新加坡逐渐增长的需求。泰晤士水务工程和 SEC 联营企业于 2002 年 9 月获得唯一的民用和 MEICA 合约。Black and Veatch 是工程的顾问。

工程在紧迫的 16 个月期限内完成。除了时间紧迫外，也缺乏对工程中新膜工艺有经验的工作人员。此外，必须在现有的工厂毗连进行深入挖掘工作。工厂竣工启

用后, 联营企业也将进行5个月的运作与维护。

处理过程包括以下初期处理单元: 过筛、加入铝剂、水下膜超过滤池、使用氯进行初期消毒及以氯胺进行二期消毒、加氟、加入二氧化碳菩提控制 Langelier 饱和指数 (LSI)。这个膜工厂需要 79L/m²-h 的流量及 95% 的回收率。

CAWW 膜装备无需澄清的步骤, 能够轻易地在现有的装备采用相似的膜装置作为未来扩建用途。基于土地面积对公用事业局是个关键问题, 设计密集的膜装备占地面积小, 为新加坡节约了大量的土地资源。由于其较少的设备维护, 虹吸管渗透设计是低资金及低运作成本的系统。

SEC 自 1970 年成功地完成了公用事业局 / 环境部的许多工程, 是公用事业局许多工程的主要委托承包商。成功的完成爵士那工厂后, SEC 就能够将膜工艺及 O&M 经验出口到其他需要类似专长的区域。

新加坡公用事业国际有限公司 (Singapore Utilities International Pte Ltd)

新加坡公用事业国际有限公司 (简称 SUI) 是公用事业局的独资子公司。它运用其给水与污水处理科技的专长, 在建设一个全面的国际水务商业方面扮演领导者的角色。

SUI 的国际规划包括通过与当地和国际合作伙伴成立合资企业, 取得区域水供与污水处理运营权。SUI 也提供水供及与排水基础设施的规划、管理、运营和维护咨询服务。

SUI 先进的水科技中心 (简

称 CAWT) 拥有 20 多位研究员及一个高度专业化的分析实验室, 能在给水与排水领域研发极富创新及经济效益的解决方案, 并使它们商业化。

SUI 已建立了国际合作伙伴关系为全球日益增长的客户群服务。目前, SUI 正在执行它在中国、印度尼西亚、汶莱及中东的项目。

南京化学工业园

SUI 与胜科公用事业有限公司及南京化学工业园公司合资建设、拥有及运营位于南京化学工业园 (简称 NCIP) 的污水处理厂。

污水处理厂将为 NCIP 的客户服务, 该工业园是中国最大的石油化工中心之一, 也是中国唯一的两个国家级化学园之一。污水厂去年启用, 处理容量将配合工业园里日益增加的客户群而增加。

为汶莱提供供水需求管理及供水供应改进的咨询服务

SUI 连同 CPG 咨询与 Jurusy Perunding 展开供水需求管理研究以增加市政供水系统的供水量。这项目包括装置新的 GIS (映射) 系统、模拟输送及分布网络、及进

行密集的漏水探测活动。

为汶莱提供综合性排水集水区规划研究的咨询服务

咨询目的是研究考察综合排水集水区的规划和改良商业区的洪水问题。它包括了研究考察集水区的总规划与提供近期及长期排水问题的解决方案。

联合工程有限公司 (United Engineers Limited)

联合工程有限公司 (UE) 提供广泛及结合各种工程的服务, 包括土木工程的设计和建筑、机电服务、电力基础设施中的程序工程、水源和环境等领域。

除了能够综合整个项目, UE 也能够提供整体项目管理并对典型的工程内容有自家的知识。UE 也拥有丰富的土木建筑工程的经验, 有能力承接价值超过新币 5000 万元的工程, 提供设计、建设及运营 (DBO) 服务。

樟宜水源开发厂机电工程

樟宜水源开发厂属于新加坡深邃道阴沟系统 (DTSS) 工程的第一期, 它将确保持续性的水供, 即供应作净化用途的中水。这项工程将节约大量的土地资源。

这项工程包括机电的采购及装置工程, 测试及控制厂内两个液体单元的其中一个。这个单元每天能处理 40 万 m³ 的污水, 占地面积 400mx100m。

其中主要的仪器包括进水滤网、排砾装置、4 万 4000 个曝气扩散器、1200 个回转阀、Profibus 系统联动装置、脱氧搅拌机、20-MVA 变压器及 22-kV 开关设备。

这个项目使用了 3000 吨钢管, 其中包括 1000 吨不锈钢

SUI 先进的水科技中心 (简称 CAWT) 拥有 20 多位研究员及一个高度专业化的分析实验室, 能在给水与排水领域研发极富创新及经济效益的解决方案, 并使它们商业化。

(316L)作为进水/出水管。该项目所装置的刀闸和流量计属世界最大之一,直径分别为3.0m及2.4m。

樟宜水源开发厂臭气控制系统

这项工程包括臭气控制系统的设计、采购、安装、测试及交工试运行。所采用的机械设备包括多个三阶段化学洗涤器、洗涤剂循环泵、双重活性碳抛光单元、排气系统、化学贮存及供给系统、管道、机电设备及液体单元1和2的仪表及控制器,还有坚实的建筑物。同时,UE在沿着DTSS管道的7个地点提供渠道臭气控制系统。

这项工程涉及了全球最大的臭气处理设施的程序设计,包括在DTSS系统中具有综合气流率为2万8290 m³/min的30个导流,以及在隧道井里具有综合气流率为1834m/min的22个导流。这项工程将完成HAZOP对潜在危险及安全要求的研究,并实施减轻灾害及符合安全要求的措施。

乌鲁班丹水回收厂

这项工程包括设计、采购、安装、测试及交工试运行乌鲁班丹污水处理厂的离心鼓风机系统、压缩气管、污水系统、升降仪器、防火泡沫系统、柴油和天然气燃料输送系统、管道铺设、土木工程、机电工程,以及监测和控制系统。工程范围包括鼓风机及电源室、北部及南部抽水站、北部及南部的分解廊道和抽气室。

这项工程涉及了全厂7个曝气鼓风机的程序设计,包括5.5公里的供水管道的铺设。现有Live Plant污水厂的水流将改道,其服务也将隔开并独立起来。

所有的水管、导管及输水道都是以CAD软件设计和绘制的,以便提供3D立体模拟以方便协调、减少失误。

通过UE所提供的另类的解决方案,或价格富竞争力而又不损素质的更优设计,客户一般上能节省合同数额的1%—5%的成本。

和合(Woh Hup)

1927年,和合集团成立了一间建筑与土木工程公司——和合有限公司。自公司创立以来,和合承包了新加坡与地方区域的许多大工程。

今天,和合已将业务拓展至设计与建设工程。以拥有品质与安全闻名,和合也进军海外与当地伙伴合作承包工程,打开亚细安区域甚至远及英国、澳洲等新市场。

和合在水处理方面的重要工程是樟宜隧道工程,即深邃道阴沟系统(DTSS)工程的6个配套之一。合约价值S\$8060万,最后帐目为S\$7191万7149.44。1999年11月至2000年3月间,公用事业局共发出6份DTSS北段隧道系统的设计与建设合约。DTSS是一个新的废水输水、处理及排放系统,包括了北段及南段隧道、位于樟宜及大士的新废水处理厂、深海出水口及联管网络。

DTSS的概念是使用联管截断现有污水处理系统的上游。这些水流将通过地心吸力从深邃道导入位于南部海岸地区的两个中央废水处理厂,废水经过净化后将从深海出水口排出。

樟宜隧道工程包括建设一个内径6米、长5.85公里的衬砌隧道,还有涡流室、去曝气室及其他

附属工件。樟宜隧道是DTSS配套中最大的隧道,主要隧道由隧道钻掘机(TBM)掘进;下尾闸门隧道及其他附属工件如联接隧道、残段隧道、去曝气室等约250米长的掘进工作则采用了澳洲新的隧道掘进方法。

沿着隧道定线中段部分建设了3个竖井将隧道截段。这些竖井是由各种临时工件如板桩、割线桩、预制沉环及沉壳配合不同的工地情况建设的。起初,建设一个深45米、直径14米的竖井是为了启用TBM进行掘进工作。像这类将重达350吨装配好的TBM降入45米深竖井的大型工程,在东南亚还是第一次。掘进工作成功完成后,TBM在极短的时间内从竖井中起回。

这个隧道系统包括了一个250-mm加强混凝土分节衬底作为初期的地面支撑及一个由225-mm混凝土及2.5-mm厚的高密度聚乙烯(HDPE)衬底组成的防腐蚀衬底(CPL)。CPL是由公司内部设计及制造的两个模壳装置的。这两个模壳能在24小时的周期装置10米长的衬底。闸板使用水力机理开启、关闭及调整模壳。模壳也装置了附着式振动器将混凝土压实,并研制了一个特制混凝土搅拌机以达到长时间防坍塌及早期强度这两个互相抵触的要求。

这是为两个闸板各生产一致的10米长板条的关键。HDPE板条装置在定制膜发射器,使用气垫安置在闸板上。在铸件时,两个相邻板条间的径向接缝由微处理机控制的HDPE焊接工具焊接起来。所有的焊接头都100%通过火花测试。这样一个系统能够达到100年耐用期的要求。 WWA

询问号码 002