

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2009年10月29日 (29.10.2009)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2009/129727 A1

- (51) 国际专利分类号:
E02B 7/02 (2006.01) *E02B 9/00* (2006.01)
E02B 7/04 (2006.01) *E02B 3/10* (2006.01)
E02B 7/00 (2006.01) *E02B 17/00* (2006.01)
E02B 7/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/071323
- (22) 国际申请日: 2009年4月16日 (16.04.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200810023980.1 2008年4月24日 (24.04.2008) CN
- (71) 申请人及
(72) 发明人: 杨举 (YANG, Ju) [CN/CN]; 中国江苏省句容市玉清西路11号, Jiangsu 212400 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 杨冠 (YANG, Guan) [CN/CN]; 中国江苏省句容市玉清西路11号, Jiangsu 212400 (CN)。
- (74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NAN-JING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGEN-
CY CO., LTD.); 中国江苏省南京市玄武区长江路后街6号, Jiangsu 210018 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: DAM CONSTRUCTION METHOD UTILIZING REFRIGERATION TECHNIQUE

(54) 发明名称: 一种利用冷冻技术的大坝施工方法

(57) Abstract: A dam construction method utilizing refrigerating technology is provided, the method takes natural water as the material to construct the dam and constructs an ice dam body by utilizing the refrigerating technology. The method includes the following steps: choosing the forms and quantity of ice unit bodies, determining the positions and quantity of frozen contact points, manufacturing sufficient ice unit bodies by frozen units, choosing heat insulating material with high performance as the heat preservation layer to cover on the outside of the frozen ice unit bodies; temporarily fixing the ice unit bodies; quickly freezing the seams of the ice unit bodies to form a whole ice dam; mounting temporary generating equipment and completing the temporary dam body; thawing the ice dam body after a permanent dam body is completed.

(57) 摘要:

一种利用冷冻技术的大坝施工方法, 该方法以自然水体为筑坝材料, 利用冷冻技术建筑冰坝体, 该方法包括以下步骤: 选择冰单元体的形式及数量, 设置冷冻触点的位置及数量, 由冷冻机组制成足够数量的冰单元体, 选择高性能的隔热材料作为保温层覆盖在冷冻的冰单元体外; 将冰单元体进行临时固定, 对各冰单元体之间的缝隙处进行快速冷冻使之形成整体冰坝; 安装临时发电设备, 完成临时坝体建筑; 待永久坝体浇筑完毕后, 解冻冰坝体。

WO 2009/129727 A1

一种利用冷冻技术的大坝施工方法

技术领域

本发明涉及一种大坝施工方法，具体地说是一种以自然水体为筑坝材料，利用冷冻技术的大坝施工方法。

背景技术

随着全球能源形势日趋严峻，充分利用水力资源已迫在眉睫。然而在水力资源利用项目上，大坝的建设是一个特号重要的环节，由于建筑大坝存在工期长、投资大、见效慢、施工复杂以及对通航及环境影响较大等多种因素，导致水力资源利用进展缓慢。大量水力资源得不到及时充分的利用，造成能源危机日显突出，人类生存环境日趋恶化。

目前建筑大坝的材料均为钢筋混凝土，由于其大体积的特点，要尽量降低混凝土的水化热和成本，也就是应该尽量降低水泥用量。一般而言，采用大粒径骨料可以起到这样的作用，因此，目前大坝混凝土往往采用四级配，骨料最大粒径可达到 15cm。常规的混凝土如果采用更大的骨料，在施工过程中，受到拌和能力、振捣能力的限制，比较困难。

堆石坝作为一种常见的坝型，目前常见的碾压堆石坝的施工过程为：从料场采料，利用汽车运输直接上坝，然后利用重型振动碾进行碾压使堆石体达到设计密实度。其施工工序简便，坝体造价低。但是，堆石坝的体积比混凝土坝大，特别是一般堆石坝均不能过水，需要另行设置溢洪道，增加大量工程造价。另外，堆石坝的防渗体如采用粘土心墙，则施工干扰大，受气候影响，还容易因非均匀沉降造成心墙开裂。近年来迅速发展的钢筋混凝土面板堆石坝，面板的防裂也还存在很多问题。

现有的混凝土大坝施工方法有以下两种：柱状施工方法和碾压混凝土施工方法。

传统的柱状法施工是以分块浇筑配合温控措施进行的，该方法在混凝土大坝的施工中得到了广泛的应用。如中国三峡混凝土重力坝。这种施工方式在保证混凝土施工质量和控制混凝土开裂方面取得了很多的经验，仍然是目前最常见的大坝混凝土施工方式。但是，这种传统的混凝土施工需要大量的模板，并且需要内埋冷却水管等多种温控措施，工序多，成本高，施工速度较低。

碾压混凝土施工方法是上个世纪七十年代美国 Raphael 教授提出的,该方法采用零塌落度的干硬混凝土和振动碾压技术,施工速度快,温控措施简化,具有速度快,成本低的优势。采用碾压混凝土的大坝越来越多,如中国的石门子拱坝和沙牌拱坝,但是碾压混凝土层间结合相对薄弱,特别是由于速度快,温控简化,在大坝施工后期和运行前期,混凝土温度仍然较高,已有部分工程在这一阶段发生裂缝,需要进行修补。这些由于温度荷载引起的裂缝主要是由于碾压混凝土的水泥用量虽然比常规混凝土低,但是,碾压混凝土的水化热仍有相当大的量。目前碾压混凝土拱坝等采用诱导缝、结构缝等结构措施来降低开裂的风险,但施工复杂程度增加。

发明内容

为了克服传统的大坝混凝土施工所造成的工序多,成本高,施工速度较低的缺陷,本发明的目的是提供一种以自然水体为筑坝材料,利用冷冻技术的大坝施工方法,该方法以冷冻技术为基础,以自然水体为筑坝材料,在建筑混凝土大坝前,迅速完成截流,形成临时发电,既可作为永久坝体,也可作为临时坝体,为建筑永久的混凝土大坝提供充足的能源和较好的施工条件,具有加快工期、减少投资、保障环保的特点。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

一种利用冷冻技术的大坝施工方法,其特征在于该方法以自然水体为筑坝材料,利用冷冻技术建筑冰坝体,该方法包括以下步骤:

- 1) 根据坝体的结构,选择单元体的形式及几何尺寸、形状、结构框架,确定单元体数量,设置冷冻触点的位置及数量;
- 2) 根据单元体的形式及几何尺寸、形状,设置单元体模板,预留分配泄水闸门,选择高性能的保温层隔热材料覆盖在冷冻部分单元体模板外;
- 3) 在单元体模板内注入水形成单元水体,通电启动冷冻机组对单元水体制冷至冰点以下,形成固状冰单元体;如此反复,制成足够数量的冰单元体;
- 4) 用牵引设备将各冰单元体牵引至建坝位置,并进行临时固定,对各冰单元体之间的缝隙处布置冷冻触点,并进行快速冷冻使之形成整体冰坝;
- 5) 自下而上逐步关闭分配泄水闸门直至全部关闭,随着下游水位的下降自上而下由高位泄水闸门安装连接临时发电泄水管道直至达到临时发电设备的安装要求;
- 6) 安装临时发电设备,并利用临时发电设备保持对冷冻机组供电,保持

固状冰单元体不溶化形成冰坝；完成临时坝体建筑；

7) 开始混凝土永久坝体的施工，待永久坝体浇筑完毕后，解冻固状冰单元体形成的冰坝、回收设备，完成正常发电。

本发明在步骤4)中，各冰单元体上的分配泄水闸门处于全开启状态。由于各冰单元体的密度小于水，加上采用空腔处理会导致冰单元体浮出水面，致使冰单元体底部与河床间隙过大，因此对于需要沉到水面下的冰单元体，应在空腔内注入使冰单元体沉到河床底部的增重物质。位于水面上方的冰单元体，可以直接放置。

由于各冰单元体上布置有多组冷冻触点，而整个冰坝又有多个冰单元体组成，因而，为保障各冷冻触点故障的及时排除，在各冷冻触点设有自动监测控制系统，并在冰单元体上设有冷冻触点的检修通道。

本发明在各冰单元体外包覆有高性能的保温层隔热材料，加之全过程由冷冻机组使各冰单元体保持在低温状态下，因此，各冰单元体不会溶解，能保持足够的强度。

本发明的用电量如下：

根据比热容公式： $Q=cm\Delta t$ (1)

$1\text{kwh}=3.6\times 10^6\text{J}$

$1\text{K}=4.1868\text{J}$

以三峡大坝工程为例：（不考虑效率系数）

设定长×高×宽

$3035\text{m}\times 185\text{m}\times 50\text{m}\times 1000\text{Kg}/\text{m}^3$ （水密度）= $28.1\times 10^9\text{Kg}$

设定降温幅度 $\Delta t=20^\circ\text{C}$ 总耗能量：

$28.1\times 10^9\times 20=56\times 10^{13}\text{K}$

$56\times 10^{13}\times 4.1868=234.5\times 10^{13}\text{J}$

总耗电量：

$234.5\times 10^{13}/3.6\times 10^6=65.14\times 10^7\text{ kwh}$

1 kwh 按 0.5 元计算,则所需电价成本:

$65.14\times 10^7\text{ kwh}\times 0.5\text{ 元}/\text{kwh}=3.257\text{ 亿元RMB}$

而三峡大坝静态总投资就达 500 亿元。

本发明以冷冻技术为基础，以自然水体为筑坝材料，在建筑混凝土大坝前，迅速完成截流，形成临时发电，既可作为永久坝体，也可作为临时坝体，为后面建筑混凝土永久大坝提供充足的能源和较好的施工条件，从而达到加快工期、减少投资、保障环保之目的。

本发明能够最大限度地缩短水利筑坝工程的前期工程周期，从而最大限度地缩短整个工程的周期，保证水电工程提前发挥效益。由于在施工期就能发电，不但能保证筑坝工程的施工用电，还能提前向电网供电产生效益。本发明所述的冷冻筑坝技术从根本上改变了传统的水下作业方式，从而使得坝体的体积更合理，耗材更少，质量更有保障，节约大量投资。而且，应用冷冻筑坝技术，坝体施工完成后能立即解体冰坝而不给河床留下任何弃留物而影响航道和污染水体。

具体实施方式：

一种本发明所述的利用冷冻技术的大坝施工方法，该方法以自然水体为筑坝材料，利用冷冻技术建筑冰坝体，该方法包括以下步骤：

- 1) 根据坝体的结构，选择单元体的形式及几何尺寸、形状、结构框架，确定单元体数量，设置冷冻触点的位置及数量；
- 2) 根据单元体的形式及几何尺寸、形状，设置单元体模板，预留分配泄水闸门，选择高性能的保温层隔热材料覆盖在冷冻部分单元体模板外；
- 3) 在单元体模板内注入水形成单元水体，通电启动冷冻机组对单元水体制冷至冰点以下，形成固状冰单元体；如此反复，制成足够数量的冰单元体；
- 4) 用牵引设备将各冰单元体牵引至建坝位置，并进行临时固定，对各冰单元体之间的缝隙处布置冷冻触点，并进行快速冷冻使之形成整体冰坝；
- 5) 自下而上逐步关闭分配泄水闸门直至全部关闭，随着下游水位的下降自上而下由高位泄水闸门安装连接临时发电泄水管道直至达到临时发电设备的安装要求；
- 6) 安装临时发电设备，并利用临时发电设备保持对冷冻机组供电，保持固状冰单元体不溶化形成冰坝；完成临时坝体建筑；
- 7) 开始混凝土永久坝体的施工，待永久坝体浇筑完毕后，解冻固状冰单元体形成的冰坝、回收设备，完成正常发电。

本发明在步骤4)中，各冰单元体上的分配泄水闸门处于全开启状态。由于各冰单元体的密度小于水，加上采用空腔处理会导致冰单元体浮出水面，

致使冰单元体底部与河床间隙过大，因此需要在空腔内注入使冰单元体沉到河床底部的增重物质。

本发明实施时，具体操作如下：

首先根据设计要求选定筑坝地点，根据永久坝体或临时坝体的要求确定冰坝体系的结构布置，主要包括：坝体、船闸、引流渠等。

根据坝体的结构要求，确定单元体数量、选择单元体的形式及几何尺寸、形状、结构框架，根据技术要求如何合理布置冷冻触点及其数量。将制冷热交换设备根据冰单元体几何尺寸安装在适当尺寸（长度、直径）的空腔套管内制成冷冻触点。根据各冷冻触点冷冻影响范围确定冷冻触点间的布置间距。

由于各冰单元体上布置有多组冷冻触点，而整个冰坝又有多个冰单元体组成。因而，为保障各冷冻触点的正常运行，在各冷冻触点设有可靠的自动监测控制系统。

考虑节能和降低成本的要求，应尽量设计成空腔结构，并应充分考虑冷冻触点的检修通道，以保障各冷冻触点故障的及时排除。超出水面部分可以直接使用空腔结构的冰单元体。由于各冰单元体的密度小于水，加上采用空腔处理会导致冰单元体浮出水面，致使冰单元体底部与河床间隙过大，可采取在空腔内注入适当增重物质以最大限度地保证尽可能一次深度到位，增重物质可以是水。连接组装过程中确保各冰单元体的牵引和临时固定，保证连接的精确性。

根据单元体的形式及几何尺寸、形状、设置单元体模板，预留分配泄水闸门。选择高性能的保温层隔热材料在单元体冷冻部分框架外覆盖，并保持坝体的恒温。覆膜材料在冷冻之前作为单元体模板材料，大尺寸覆膜材料进行组合和拼接。

通电启动冷冻机组对单元水体制冷至冰点以下，形成固状冰单元体。如此反复，根据设计需要制成足够数量的冰单元体。各冰单元体应按设计要求在相应部位留置供牵引用的牵引点。

用牵引设备（牵引船或卷扬机）将各冰单元体牵引至设计位置并进行临时固定。对各冰单元体之间的缝隙处布置冷冻触点并进行快速冷冻使之形成整体冰坝。此时，各冰单元体上分配泄水闸门应处于全开启状态。

自下而上逐步关闭分配泄水闸门直至全部关闭，随着下游水位的下降自上而下由高位泄水闸门安装连接临时发电泄水管道直至达到临时发电设备的设计安装位置。

选择适当数量、型号的临时发电设备进行安装，安装结束后开始发电。切换保持冰坝的供电。

开展永久坝体（混凝土坝体）的施工。待永久坝体浇筑完毕后，解冻冰坝、回收设备，完成正常发电。回收设备可重复使用。

本发明中，应使永久坝体（混凝土坝体）的施工与临时冰坝的构筑运行保持协调。并保证常规水电筑坝工程的施工流程与冷冻筑坝技术的施工要求相匹配。

本发明在实施时应统筹电网电力的调度，调度电网电能在多长的时间内迅速冷冻形成冰状坝体。维持冰坝的冰冻状态至少需保证的电量。坝体恒温、临时发电对电网的影响。选择确定临时发电设备的型号、规格、数量及安装程序，形成发电后及时与电网切换。

本发明在实施前可通过基础实验取得相关数据，进行冰坝的快速冻凝实验，获取坝体体积、触点分布、冻凝方式、冻凝速度、水深落差、水流速度、水体温度、恒温保持和耗电量之间的相互关系和相关数据。进行冷冻筑坝和永久坝体的施工流程协调性演示实验；进行冰坝的强度、结构形式和水深落差、水流速度、水体温度的相关性实验，并获取相关数据；进行冰坝的解体和相关的构件回收实验，并获取相关数据。可以对所有实验数据和实验现象进行总结整理，形成数种可行性施工方案并优化施工方案。

本发明一旦推广应用必将大大加速人们利用水力资源的进度，从而大幅度减缓人类对其它非环保资源的掠夺性开采，对保护环境、强化国力都有着重要而深远的战略意义。本发明也可广泛应用于抗洪截流和军事战略工程中。

权利要求书

1、一种利用冷冻技术的大坝施工方法，其特征在于该方法以自然水体为筑坝材料，利用冷冻技术建筑冰坝体，该方法包括以下步骤：

1) 根据坝体的结构，选择单元体的形式及几何尺寸、形状、结构框架，确定单元体数量，设置冷冻触点的位置及数量；

2) 根据单元体的形式及几何尺寸、形状，设置单元体模板，预留分配泄水闸门，选择高性能的保温层隔热材料覆盖在冷冻部分单元体模板外；

3) 在单元体模板内注入水形成单元水体，通电启动冷冻机组对单元水体制冷至冰点以下，形成固状冰单元体；如此反复，制成足够数量的冰单元体；

4) 用牵引设备将各冰单元体牵引至建坝位置，并进行临时固定，对各冰单元体之间的缝隙处布置冷冻触点，并进行快速冷冻使之形成整体冰坝；

5) 自下而上逐步关闭分配泄水闸门直至全部关闭，随着下游水位的下降自上而下由高位泄水闸门安装连接临时发电泄水管道直至达到临时发电设备的安装要求；

6) 安装临时发电设备，并利用临时发电设备保持对冷冻机组供电，保持固状冰单元体不溶化形成冰坝；完成临时坝体建筑；

7) 开始混凝土永久坝体的施工，待永久坝体浇筑完毕后，解冻固状冰单元体形成的冰坝、回收设备，完成正常发电。

2、根据权利要求 1 所述的利用冷冻技术的大坝施工方法，其特征在于：在步骤 4) 中，各冰单元体上的分配泄水闸门处于全开启状态。

3、根据权利要求 1 所述的利用冷冻技术的大坝施工方法，其特征在于：冰单元体为空腔结构，在空腔内注入使冰单元体沉到河床底部的增重物质。

4、根据权利要求 1 所述的利用冷冻技术的大坝施工方法，其特征在于：在冰单元体上设有冷冻触点的检修通道；

5、根据权利要求 1 所述的利用冷冻技术的大坝施工方法，其特征在于：在各冷冻触点设有自动监测控制系统。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: E02B 3,E02B 7,E02B 8/00,E02B 9,E02B 17,E02D 1/00,E02D 29/02,E02D 17/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI;EPODOC;PAJ;CNPAT:ice, frozen, freez+, refrigerat+, dam, dike, weir, mass, construction, body, island, breakwater, barrage, generat+, dynamo

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 101270572 A (YANG Ju) 24 Sep.2008(24.09.2008), Desc.Page 2,Line 8-Page 5,Line 29, Claims 1-5	1-5
X	CN 1066510 C (PADRAIG-MCALISTER) 30 May.2001 (30.05.2001) ,Desc.Page 9,Line 25-Page 14,Line 12, Figs 1-13	1-5
X	US 4632604 A (BECHTEL INT CORP) 30 Dec.1986 (30.12.1986) ,Desc.Column 2,Line 64 – Column 8,Line 27, figs 1-9	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06.Jul.2009(06.07.2009)	Date of mailing of the international search report 23 Jul. 2009 (23.07.2009)
--	--

Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer LIU,Xuesong Telephone No. (86-10)62084957
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2071295 A (EYSTEIN HUSEBYE) 16 Sep.1981 (16.09.1981) , Desc.Page 2,Line 110-Page 4, Line 66, Figs 1-4	1-5
A	US 4242012 A (UNION OIL COMPANY OF CALIFORNIA), 30 Dec.1980 (30.12.1980), whole document	1-5
A	GB 2185770 A (EDWARD DAVID FURS), 29 Jul.1987 (29.07.1987), whole document	1-5
A	WO 86/06771 A1 (WILLIAMS GEOFFREY MILSON JOHN),20 Nov.1986 (20.11.1986), whole document	1-5
A	CN 2843835 Y (WANG, Liesheng), 06 Dec.2006(06.12.2006), whole document	1-5
A	CN 1485503 A (SHEN, Yigen), 31 Mar.2004(31.03.2004), whole document	1-5
A	CN 1225978 A (GU, Chuntai), 18 Aug.1999(18.08.1999), whole document	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/071323

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101270572 A	24.09.2008	NONE	
CN 1066510 C	30.05.2001	CN 1207150 A	03.02.1999
		WO 9725483 A1	17.07.1997
		IE 960011 A	16.07.1997
		AU 1463197 A	01.08.1997
		NO 983205 A	10.07.1998
		EP 0873450 A1	28.10.1998
		JP 2000506573 T	30.05.2000
		IL 125191 A	28.01.2001
		US 6099208 A	08.08.2000
US 4632604 A	30.12.1986	NO 853120 A	10.02.1986
		NO 171464 B	07.12.1992
		NO 171464 C	17.03.1993
		DK 359185 A	09.02.1986
		CA 1254755 A	30.05.1989
GB 2071295 A	16.09.1981	DK 85681 A	29.08.1981
		DK 151577 B	14.12.1987
		DK 151577 C	13.06.1988
		FI 810576 A	29.08.1981
		FI 67110B	28.09.1984
		FI 67110C	10.01.1985
		SE 8100593 A	28.09.1981
		NO 800570 A	31.08.1981
		NO 145926 B	15.03.1982
		NO 145926 C	23.06.1982
		AU 6792581 A	03.09.1981
		JP 56124869 A	30.09.1981
		NL 8100901 A	01.10.1981
		FR 2479958 A	09.10.1981
		DE 3107261 A	24.12.1981

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071323

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US 4431346 A	14.02.1984
		CA 1173656 A	04.09.1984
		AU 542602 B	28.02.1985
		AU 6792581 A	03.09.1981
		GB 2071295 B	12.09.1984
		SE440673 B	12.08.1985
		CH 651916 A	15.10.1985
		SU 1220572 A	23.03.1986
		IT 1135623 B	27.08.1986
		DK 8100856 A	19.10.1981
US 4242012 A	30.12.1980	CA 1126037 A	22.06.1982
GB 2185770 A	29.07.1987	NONE	
WO 86/06771 A1	20.11.1986	EP 0221986 A	20.05.1987
CN 2843835 Y	06.12.2006	NONE	
CN 1485503 A	31.03.2004	NONE	
CN 1225978A	18.08.1999	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071323

A. 主题的分类

E02B 7/02 (2006.01) i
E02B 7/04 (2006.01) i
E02B 7/00 (2006.01) i
E02B 7/16 (2006.01) i
E02B 9/00 (2006.01) n
E02B 3/10 (2006.01) n
E02B 17/00 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2009/071323

A. 主题的分类		
见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: E02B 3,E02B 7,E02B 8/00,E02B 9,E02B 17,E02D 1/00,E02D 29/02,E02D 17/18		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
WPI;EPODOC;PAJ;CNPAT;CNKI: 坝,堰,堤,人工岛,冰,冷冻,冰冻,结冰,ice, frozen, freez+, refrigerat+, dam, dike, weir, mass, construction, body, island, breakwater, barrage, generat+, dynamo		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 101270572 A (杨举) 24.9 月 2008(24.09.2008), 说明书第 2 页第 8 行至第 5 页第 29 行, 权利要求 1-5	1-5
X	CN 1066510 C (帕德里格·麦克阿利斯特) 30.5 月 2001 (30.05.2001), 说明书第 9 页第 25 行至第 14 页第 12 行, 图 1-13	1-5
X	US 4632604 A (BECHTEL INT CORP) 30.12 月 1986 (30.12.1986), 说明书第 2 栏第 64 行至第 8 栏第 27 行, 图 1-9	1-5
X	GB 2071295 A (EYSTEIN HUSEBYE) 16.9 月 1981 (16.09.1981), 说明书第 2 页第 110 行至第 4 页第 66 行, 图 1-4	1-5
A	US 4242012 A (UNION OIL COMPANY OF CALIFORNIA), 30.12 月 1980 (30.12.1980), 全文	1-5
A	GB 2185770 A (EDWARD DAVID FURS), 29.7 月 1987 (29.07.1987), 全文	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件		“&” 同族专利的文件
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
国际检索实际完成的日期 06.7 月 2009 (06.07.2009)	国际检索报告邮寄日期 23.7 月 2009 (23.07.2009)	
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	授权官员 刘雪松 电话号码: (86-10) 62084957	

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 86/06771 A1 (WILLIAMS GEOFFREY MILSON JOHN), 20.11 月 1986 (20.11.1986), 全文	1-5
A	CN 2843835 Y (汪烈生), 06.12 月 2006(06.12.2006), 全文	1-5
A	CN 1485503 A (沈亦根), 31.3 月 2004(31.03.2004), 全文	1-5
A	CN 1225978 A (谷春太), 18.8 月 1999(18.08.1999), 全文	1-5

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2009/071323

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101270572 A	24.09.2008	无	
CN 1066510 C	30.05.2001	CN 1207150 A	03.02.1999
		WO 9725483 A1	17.07.1997
		IE 960011 A	16.07.1997
		AU 1463197 A	01.08.1997
		NO 983205 A	10.07.1998
		EP 0873450 A1	28.10.1998
		JP 2000506573 T	30.05.2000
		IL 125191 A	28.01.2001
		US 6099208 A	08.08.2000
US 4632604 A	30.12.1986	NO 853120 A	10.02.1986
		NO 171464 B	07.12.1992
		NO 171464 C	17.03.1993
		DK 359185 A	09.02.1986
		CA 1254755 A	30.05.1989
GB 2071295 A	16.09.1981	DK 85681 A	29.08.1981
		DK 151577 B	14.12.1987
		DK 151577 C	13.06.1988
		FI 810576 A	29.08.1981
		FI 67110 B	28.09.1984
		FI 67110 C	10.01.1985
		SE 8100593 A	28.09.1981
		NO 800570 A	31.08.1981
		NO 145926 B	15.03.1982
		NO 145926 C	23.06.1982
		AU 6792581 A	03.09.1981
		JP 56124869 A	30.09.1981
		NL 8100901 A	01.10.1981
		FR 2479958 A	09.10.1981
		DE 3107261 A	24.12.1981
		US 4431346 A	14.02.1984
		CA 1173656 A	04.09.1984
		AU 542602 B	28.02.1985
		AU 6792581 A	03.09.1981
		GB 2071295 B	12.09.1984
		SE440673 B	12.08.1985
		CH 651916 A	15.10.1985

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2009/071323

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
		SU 1220572 A	23.03.1986
		IT 1135623 B	27.08.1986
		DK 8100856 A	19.10.1981
US 4242012 A	30.12.1980	CA 1126037 A	22.06.1982
GB 2185770 A	29.07.1987	无	
WO 86/06771 A1	20.11.1986	EP 0221986 A	20.05.1987
CN 2843835 Y	06.12.2006	无	
CN 1485503 A	31.03.2004	无	
CN 1225978A	18.08.1999	无	

A. 主题的分类

E02B 7/02 (2006.01) i

E02B 7/04 (2006.01) i

E02B 7/00 (2006.01) i

E02B 7/16 (2006.01) i

E02B 9/00 (2006.01) n

E02B 3/10 (2006.01) n

E02B 17/00 (2006.01) n