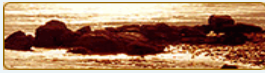


[首页](#)[水科概况](#)[领导简介](#)[组织机构](#)[科研平台](#)[科技产业](#)[业绩成果](#)[合作交流](#)[水科专家](#)[人才培养](#)[ENGLISH](#)

IWHRMail

用户名 密码 **院2008科技英才**

信息检索

站内搜索 水利专家 科技成果 院通讯录 您现在的位置: [首页](#) >> [学术论坛](#) >> [学术观点](#)

汶川大地震与水电建设(潘家铮)

发布时间: 2008-09-17

来源:

作者:

访问次数:

【 字体: 大 中 小 】

本报记者 韩健

潘家铮，一位年逾八十的老人，一位因患结肠癌刚刚接受了手术的病人，一位中外著名的水电专家。“5·12”四川汶川大地震当天住进医院的他，最关注的不是自己的病情，而是地震灾情，是灾区的水电站，是他为之奋斗一生的水电事业。在四川汶川大地震百日之际，记者来到他的病房进行采访，潘老深入阐述了他对汶川大地震与水电建设问题的思考。潘老的思考与社会上某些议论颇不相同，现整理刊载于下，以供讨论。

“水电建设对抗震救灾做出了重大贡献”

记者：汶川大地震发生时，您刚刚住进医院接受治疗。现在大地震已过去三个多月了，您在这场灾难有什么感受？

潘家铮：汶川大地震是历史上罕见的地震巨灾。伤亡之重、损失之大，震惊世界。非身历其境者很难想象人间竟会发生这样的灾难。在30多年时间内，中国连续遭受唐山和汶川两次特大震害，这是国家的不幸，是“国难”。

但是，“多难兴邦”，在大灾难中，我们看到了灾区人民不屈不挠、可歌可泣的战斗精神，看到党和政府做出采取了果断、正确、有效、透明的决策和措施，看到全国军民紧密团结，一方有难，八方支援，争先恐后投入抗震救灾的感人事迹。种种催人泪下感人肺腑的现实使我坚信，灾区必将重新建起更加美好的家园。我更坚信，任何灾害摧毁不了历经千磨百劫、已经崛起于世界的中国人民，任何灾害阻挡不了中华民族伟大复兴的步伐。

同时，我还看到境外骨肉同胞、友好邻邦和各国政府与人民对灾区表现出来的深切关怀，他们伸出援助之手，为我们的抗震救灾提供了大量、及时、真诚和可贵的援助。这使我深深感受到“血浓于水”的骨肉同胞情谊，感受到世界人民对中国的真诚友谊。我深信在民族大义旗帜下，祖国最终必会走向和平统一，全世界必会走向和平、和谐的发展道路。

记者：听说您在病床上还关心着灾区水电站和大坝的损毁情况和重建、续建问题，并且进行了深入的思考。我们非常感动。

潘家铮：我是5月12日因患结肠癌住院接受手术的。躺在病床上不久就发生了地震巨灾。震区内的许多水电工程，有些是上世纪六、七十年代修建的，有些是近期修建的。我对其中部分工程多少参与过一点工作，或在审查、鉴定意见书上签过名。水坝如在地震中出事，将引发严重的次生灾害，因此我无法不关心。老部长钱正英同志也来电话、送资料，鼓励我做些调研工作，因此，我请求有关单位能给我一些信息，以便分析研究大坝和水电站损毁情况，并为今后修复与续建提出一些建议。我已无法亲去现场，这也是一位年逾八十，躺在病床上的老工程师所唯一能做的一点努力了。

记者：据水利部领导透露，这次地震中有2380座水库出现险情，其中有69座存在溃坝风险，许多人听到这组数字后都大吃一惊。您对此有什么看法？

潘家铮：我当然相信水利部发布的数据。但是必须指出，这是包括八个省市的极广大地区的数据，更重要的是信息中没有说明这几千座水库中有几座是高坝大库。也没说明“险情”是什么性质的“险情”，会产生什么后

果。这就容易误导人民。

水库有巨型、大型、中型、小一型、小二型种种等级，水坝有混凝土坝、堆石坝、土坝、高坝、低坝种种情况，有的“险情”非常危险，极难排除，有的并非如此。水利部统管全国水库，必须把所有水库都统计进去，哪怕是地方上甚或农民堆筑的小土坝形成的小库都算数，有些本来就是病库、险库。我估计这2380座水库中，绝大部分是小水库，称得上高坝大库、大中型水电站的只有几座、十几座。所谓出现的“险情”也不大，只要当地适当处理就可解决。请设想一下，这些水库如果都很重要和危险，每座水库得派两位专家去研究指导，水利部就得派出4760位专家，如果每座水库派出100个人去抢险，就得派出23.8万人的抢险大军。只要这样想一下，就可以“思过半矣”。我们要真正了解和分析问题，必须弄清问题的要害，不能只看个“统计总数”。

这2380座水库与正规的水电建设能拉上关系的恐怕极少，但由于受这组数字的影响，而且人们一提到水库就想到水电站，以致一些媒体和文章中出现许多极端的、指责水电的话：“水电开发达到疯狂的程度”、“脑海中浮现的只有两个字‘贪婪’”……似乎没有人问一问这2380座水库有几座是高坝大库、大电站？没有人问一问这2380座水库几十年中在供水、灌溉、发电、发展经济中起了多少作用？没有人问一问地震后究竟垮了几座水库，死了多少人？我觉得这样的报道和评论是有失公正的。

记者：无论如何，地震区内修建了那么多水坝、水库是许多人过去不知道的。地震中，这些工程也确实受损或出险，因此有人认为在地震区内不应修这么多水坝和水电站，应该反思，在复建和续建中也应慎重。您怎么看这些问题？

潘家铮：首先，你仍然把那2380座水库都称为在“地震区”内是不妥当的。汶川地震北京也有震感，你能把北京也算做汶川地震区吗？实际上，震害最严重的是都江堰上游的岷江流域（及邻近地区），这里算得上高坝、大库和大中型水电站的只有四五座，把万把千瓦的小水电也算进去，不过二十多座，在强烈的地震下，灾区的各个领域：铁路公路、房屋建筑、水利水电、工矿企业、生态环境、文物古迹……都发生了重大的甚至致命的破坏，或产生严重的次生灾害。复建中当然应该吸取教训，但若因此认为在震区不应修公路铁路，不应盖房子住人，那就是荒谬的了。除非你打算放弃这块国土。更何况比之其它领域，水电工程所受损失十分轻微，更没有造成次生灾害。所谓险情，多为闸门破坏，以至水位逼近坝顶或溢顶，很快就解决了。如果“反思”的结论是这个地区不应开发水电，震后也不应修复，那么，这个“反思”就值得再“反思”一下了。

记者：地震中，灾区的水坝和水电站究竟损毁情况如何？对上下游有何影响？

潘家铮：我这里有一份水电顾问集团公司的“岷江流域上游各水电工程震后现场检查项目情况”，对大小21座水电站及水坝的震害做了详细地调查。从材料可知，人员伤亡是非常少的。主要的破坏是变电、输电架构和送出线路的倒塌，送电中断；机电设备、仪表、通讯、备用电源的损坏；其次是边坡崩塌，交通中断；泄洪设施的闸门、启闭机或结构的破坏，导致不能正常启闭泄洪；引水系统的露天部分，如进水口塔架、压水管道也有个别淹埋、损毁情况；厂房围墙和生活设施倒塌。至于至关重要的大坝，我们举离震中最近的两座高坝——沙坪碾压混凝土拱坝和紫坪铺面板堆石坝为例，前者未出现明显破坏，后者坝体有些沉陷，面板脱空错位，坝顶、坝后防护设施有所破坏，完全不影响大坝整体安全，而且容易修复。对水电站来说，这些当然都是重大损失，但和其它系统相比，就微不足道了。

更重要的，这些损失全是系统内部损失，对上下游没有产生次生灾害，相反，水电对抗震救灾做出重大贡献。有些水电站在地震中一直维持供电，许多水电站在震后很快恢复对灾区供电，水库形成的深水航道是震不垮的生命补给线。强大的主电网也迅速修复供电，为灾区送去光明、希望和动力（电力系统的恢复是最快的，得到国家发展改革委和国家领导人的肯定）。许多媒体对电力部门的贡献只字不提，一味质询为什么要在灾区修那么多水电站，我认为是非常不公正的。

记者：我还要问一下，现在震区水电站都在复建和续建，有人认为是“疮疤未好就忘了疼”。不进行反思，不遵照国家的复建规划，仓促复建水电站是否合适？

潘家铮：各行各业的复建都应遵照国家的复建计划进行。但水电站有它的特殊性，它的站址不是可以任意挪动的。目前检查说明，没有一座水电站已无法修复，需要放弃、拆除或另建。主要是一些轻微震害，完全可以视具体条件修复，实际上也称不上“复建”。

震区自然资源较少，水电是该区可贵资源。水电又是可再生的清洁能源，开发和修复水电枢纽，既符合当地利益，更符合国家利益。现有这些水电枢纽都经过多年艰苦努力得以建成，未损害生态环境，已安置好移民，修复各水电站是理所当然之举，怎能称为“盲目复建”，更不是“疮疤未好就忘了疼”，而是符合地方和国家利益的正确措施，应尽早全部修复发电。我相信国家的复建计划中一定会考虑水电的这些特点的。事实上，8月13日公布的《国家汶川地震灾后恢复重建总体规划》（公开征求意见稿）中就明确要恢复重建紫坪铺等大中型水电站129座，装机总容量700多万千瓦。

记者：震区水电站的复建是否应考虑提高设防烈度呢？在复建中应吸取什么教训呢？

潘家铮：在发生汶川大地震后，震区的地震基本烈度是否要调整，这是要由国家地震权威部门考虑决策的事，我不便置喙。

但对于震区水电站的修复，我觉得没必要去提高设防等级。理由很简单，他们都经过了远超设防烈度的强震考验，未曾破坏，容易修复，何必画蛇添足地再去提高设防烈度。更何况一次大地震爆发后，积蓄的地下能量消散殆尽，再次积累需要很长时期，一般也不会原地发生。这道理是明显的。

应该吸取的教训和改进的地方，是对那些在强震中最易破坏的部分进行改进，或加强结构，或改变型式，大大提高其抗震能力。如：变电站的构架、送出线路的杆塔、设备仪表的保护、闸门的启闭系统、坝顶坝面防护结构、进出交通道、坝肩上下游的边坡、地下厂房结构、开敞式的引水结构等等。

记者：近来社会上对“水库地震”议论纷纷，您对此有何看法？

潘家铮：顾名思义，水库地震是由于修建水库引发的地震。水库不可能在地层内“制造”地震，只能对已具备震条件的部位施加影响，使之提前发生。所以很多人称之为水库诱发地震，地震界似更倾向于用“水库触发地震”一词。

水库触发地震是并不罕见的现象，虽其机理还不能完全阐明，现在较公认的看法是水库及大坝的重量在地层内产生附加应力，以及库水沿断裂下渗，降低了断层的强度为主要因素。这些因素对深部地层的影响是极小的，所以绝大多数触发地震都是浅层微震，一般要由仪器才能测到。水库触发较大（6~6.5级）构造地震的实例极少，全球也只有4例（包括我国新丰江水库）。

水库触发地震的特性，一般可包括为：（1）多为浅层微震，有些是溶洞、矿井的塌落产生；（2）震区范围很小，衰减很快；（3）在蓄水初期发生较多，随时间而逐渐减少。

在建设高坝时，对水库会不会触发地震、触发地震可能出现的地段、最大震级以及影响，都要做深入调研评估，提出结论。多年的实践经验说明，这类评估的结论是可信的，一般偏于保守，可以作为设计依据。

“紫坪铺大坝建设在坝工史上写下了光辉的一页”

记者：但有人认为汶川大地震的发生“不能排除紫坪铺水库的诱发影响”，您是否同意？

潘家铮：汶川大地震是由于巨大的地壳活动，在断层带内产生极高的地应力和能量，经过千百年的积累，达到临界状态而最终瞬时爆发释放的一场特大天灾，是人力难以防止阻挡的，这应该是国际、国内地震界的一致看法。紫坪铺水库对它起的影响（如果说有影响的话），实在是太微不足道了。世界上也从未发生过水库能触发8级构造地震的前例。即使是最想把紫坪铺和汶川地震拉在一起的人，也只能含糊地讲一句“不能排除”而已。我们应该信任专业地震专家们的意见。我不认为紫坪铺水库与汶川大地震的发生有什么联系。

记者：但是也有“一根稻草压死一头骆驼”的说法啊。

潘家铮：任何比喻都有失当之处。“一根稻草压死一头骆驼”，这是把断层带比做骆驼，把断层带所受地应力和积累的能量比作骆驼所受的负重，而把水库的影响比做稻草。这个比喻认为，骆驼虽然很累，但还能扛住，加上根稻草就压垮了。应该知道，断层带内承受的应力和积累的能量是在不断增长的，而且增长的速度愈来愈快，不论加不加稻草，这只骆驼是必然要被压垮的。所谓“逃得了初一逃不过十五”，而且越到后来，压垮得越惨。

记者：也有人把大地震比做一枚定时炸弹，水库的修建起了触发作用。

潘家铮：这个比方尤其不妥，定时炸弹不仅所含炸药是一定的，不会不断增加，而且不触发其定时机构是不会爆炸的，这和构造地震的形成和爆发无任何相似之处，否则，紫坪铺大坝要对几十万死伤同胞负责了。绝对不能接受这种荒谬的比喻。

如果一定要打个比方的话，我觉得不如把整个断层带视作一个巨大的高压锅炉，正在不断加热（地壳活动），炉内压力不断增高。锅炉壁上布满大小裂纹（断层）。炉内压力达极限时，最薄弱的一条大裂纹先开裂，高压蒸气喷发而出（主震），然后其它裂纹也陆续裂开，释放能量（余震），直至炉内压力全部消除，复归于平静。

修建水库好比在炉壁外压一点水，如果说这也有影响的话，也只是起了个提前释放的作用。所以退一步讲，即使“不能排除紫坪铺水库对汶川地震的影响”，从总体上看也是减少了主震释放的能量。否则，汶川地震的震级就不是8级，而是8.1级，甚至8.5级了。释放的能量不是1070颗美国投向广岛的原子弹，而是1500颗至6000颗了。不仅灾区人民将蒙受更加惨烈的灾难，整个“成都市夷为平地”的可能性也“不能排除”了。

记者：您认为大地震能预测预报吗？有人说地震的中长期预报还是可信的，您怎么看？

潘家铮：目前学术界较公认的看法，构造地震是由于地壳的活动，在一些大断层及附近地区产生了地应力和能量，经过长期的积累，达到断层能承受的极限时，断层突然错动、撕裂、扩展，使积蓄的能量瞬时、集中释放的现象，这是一个从缓慢变化到突然爆发的长期过程。一场大的构造地震释放的能量是惊人的（如汶川主震释放的能量相当于1070枚广岛原子弹）。这个过程是人类难以阻挡的，只能尽量减少损失。

从理论上讲，我们如能在可能发震的断层带内探测到地层深处（数十公里下）的地应力变化和能量积累的过程，探测到断层不断变形和其强度不断削弱的过程，探测到断层逐渐被撕裂、错动时发出的讯息，观测到在这一过程中地表地形出现的细微变化，加以综合研究分析，再结合从实践获悉的各种临震异常现象，我们就有可能在数日前（哪怕数小时也好）发布临震预报（通告大致的震中位置、震级和时间）。不幸，目前的科技水平上述要求太远，在可预见的时期内，人们恐怕还做不到，我们只能期望这一天早些来临，而不应苛求或斥责地震界。

当然，专家们可以根据对断层带的历史发震情况和地质的研究，就今后可能的震中位置及震级提出些看法。有人称之为“中期预报”。应该欢迎这种意见的发表，总是一家之言，可供参考嘛。但实质上这只是个别专家的一种“推断”和“见解”，缺乏有力的根据。严格讲，是不能称为“预报”的，也谈不上“可信”与“正确”的问题。

至于说“长期预报”，地震是地应力不断积累、释放、再积累、再释放的过程。作为一种概率性的预测，预测的时段愈长，发生大地震的可能性也愈高，这是不言自明的道理。如果一位专家预测“某地震带在今后一千年内有发生8.5级强震的可能”，这能算是预报吗？对实际工作有任何意义吗？所以我一般不去理会那些所谓的长期预报。

记者：紫坪铺大坝设防烈度是8度，实际发生的烈度达10度以上，有人对此曾提出过不同意见，未被重视。您觉得设计及地震部门有无失职之嫌？

潘家铮：紫坪铺大坝是严格按照国家法律法规、基建程序和行业规程规范建设的。在抗震设计方面，场地烈度和地震动参数都以国家颁布和修订的“区划图”为基础，并针对工程的重要性和具体条件进行更深入的分区研究评估，最后确定在基本烈度上提高一度，按8度设防。这些都经过逐级审查批准。

至于说有的专家曾提出过紫坪铺坝址可能是未来大地震中心的意见，这是个别的专家的看法。专家们写论文发表是自由的，不负法律责任的。而地震部门如要采纳这种意见牵涉面极广，需要更多的依据，设计部门要采纳则需付出巨大的代价，这和写论文性质完全不同。没有采纳个别专家的意见，不存在“失误”问题，只能说紫坪铺大坝建成后遭遇了超过设防标准的强震。否则，如果采纳了个别专家的意见，大大提高设防烈度，而未发生这种强震，难道能追究专家“谎报军情，造成巨大投资积压”的责任吗？

我不理解有些同志总是揪住“紫坪铺大坝设防烈度低于实际发生的烈度”这一点不放，而不考虑另外一个事

实，即：由于精心的设计、施工和管理，紧邻震中的大坝在遭到千年不遇的特大天灾下巍然无恙，出现的一些破坏是轻微的、容易修复的（实际上已经修复了），而且震后迅速恢复发电，为防止上游堰塞湖溃决提供巨大调蓄库容，保证从都江堰到成都市数百万人民安全，也为今年成都大平原的丰收提供保证！紫坪铺大坝的建设者们为抗震救灾立下了巨大功勋，创造了中国奇迹，在中国和世界坝工史上写下光辉的一页。温家宝总理在紫坪铺工地对这座大坝的过硬质量和发挥的巨大作用作了充分肯定，就是对您所提问题的最好回答。

“汶川地震后我对西南地区建设高坝的信心更强”

记者：据网上消息，有46位专家联名提出一个建议书，《建议对西南地质不稳定地区大型水坝安全性进行重新评估》，在此前呼吁暂停在西南地质不稳定区新建大型水坝。对此您有什么看法？

潘家铮：我充分理解专家们的忧国忧民心情。在汶川大地震后，对西南地区在建高坝的抗震问题补充做些研究也很必要，但不赞同“吁请暂停在西南地质不稳定区新建大型水坝”的提法。

首先，地震是一种罕见的、不确定的、无法预测的事件。抗震设计其实是一种风险设计，是在投入和风险间做个合理选择。不要指望通过评估能对“安全性”得出个“绝对”和“唯一”的结论。“再评估”只能按国际通行的、目前常规的方式进行，这类评估实际已进行多次了，再次评估，即使提高了个别工程的设防烈度，也不会使某些专家安心。如果根据别人的推测、判断、“预报”来评估，又缺乏科学依据。这种争论30年、50年也不会有结果。这就不是“暂停”，而只能是“长期停止”西南地区的水利水电开发，这对西南和全国的建设与发展来讲是不可接受的。

其次，即使停止了水坝建设，也解决不了、甚至加重了地震灾害。看一看汶川大地震的实际，紧贴震中的两座高坝都安然无恙，真正发生险情的是山坡崩塌形成的天然坝和堰塞湖。只一座“唐家山”，国家投入了多少人力物力抢险，要动迁下游近百万人民。西南其他河流情况不比岷江上游好。1967年雅砻江中游发生的唐古栋大滑坡（当时并无地震），完全堵塞了大江，下游断流，形成罕见的天然坝和大水库。这座天然坝溃决时，洪水以几十米的水头和每秒几十米的高速横扫下游数百公里。可以设想，在这些流域上发生汶川式甚或更大地震时，将形成多少座十倍百倍于唐家山的堰塞湖，国家、政府将如何去抢险救灾，如何疏散动迁人民？

办法只有一个，抓紧大力开发水电，修建震不垮的能调控水资源和洪水的高坝大库（目前雅砻江上正在修建三百多米高的锦屏大坝），迅速发展流域经济，动迁必要的移民，全面改变流域面貌，全面提高人民素质，这才能为应付突发性灾难提供条件和基础。采取回避政策，停止发展，绝对不是出路。

记者：有人说，现在各单位到处跑马圈水，西南水电开发无序，已经过“度”了，您同意这个说法吗？

潘家铮：国家早已明确，流域的开发应该遵循河流的综合规划和相应的专业规划有序进行。过去一段时期确实有些“乱”，现在基本上尘埃落定了，我希望同一流域的各开发方，能在政府的指导下，通过协商协调，组成共同管理机构，进行有序和优化的开发运行，使各工程能发挥最大最优的整体效益。

批评水电开发“过度”，也是当前的时髦提法，孔子说过“过犹不及”，凡事有个“度”嘛。问题是：这个“度”定在哪里，又由哪家权威根据什么原则来定呢？美国田纳西河梯级一个接一个，开发堪称过度，而就是这过度的开发带动了全州的经济大腾飞、大转型，使美国最贫穷落后的州一跃成为最发达的州之一。

挪威、瑞典、瑞士这些国家水电开发接近100%，阿尔卑斯山区的水几乎每一滴都集中起来利用，挪威全国的电力几乎全由水电供应，也没听说谁指责他们开发过度。中国西南水电开发度恐怕不过10%左右吧，现在就指责过度开发，似乎早了一点。

我的想法，还是从每个流域每条河段的实际情况出发，该开发就开发，不该开发或弊大于利的就不开发，这比简单地反对“过度开发”也许更合适些。

记者：接受汶川地震的教训，目前在西南修建的高坝大库的设防烈度是否应提高一些为妥？

潘家铮：根据国家法律，制定全国地震基本烈度区划图和地震动参数区划图，并及时修订，是国家地震权威部门——国家地震局的职责。这些参数是大坝抗震设计的基础性依据，在此基础上，通过进一步的评估，来确定大坝的设防烈度，后者也要得到权力部门的批准。

在汶川大地震后，如何对“区划图”进行修订，相信地震局会有全面的考虑和安排。我们要相信地震局，这里不仅集中了全国最权威、最专业的专家，也拥有最完整的历史地震资料。几十年来，他们为制定科学合理的“区划图”进行着不懈的努力。如果问我这个外行人的看法，我不认为在某一地质单元发生特大地震后，全国各区的的基本烈度都有全面提高之必要。

但鉴于西南正在建设一批高坝大库，影响巨大，为吸取汶川大地震的教训，我也完全赞同对这些高坝的抗震安全性做进一步评估。实际上，有关领导部门和单位都在开始工作了，一些新的规定也在拟订和审批发布中。

不过，我的考虑重点不在提高某些工程的设防烈度（经评估认为应调整的当然应该调整），而认为重点应放在对少数关键性高坝做些“极限分析”，即设想这些高坝如果遭遇意想不到的超标准大地震（所谓最大可信地震、极限地震）会是什么后果？这不是常规的设计情况，不要求满足常规要求，允许出现不同程度破坏，唯一要求是不垮。其次是能迅速脱离险情（例如能迅速放低水位），以利修复，保证安全。地震虽可怕，只是十几秒钟的过程，我们如能探索大坝在这短短瞬间中的表现，弄清它的薄弱环节，针对性地予以加固、优化，采取有效的抗震除险措施，建成一座震不垮的水坝，这比提高一点设防烈度也许会令人们更放心一些。

记者：最后一个问题，在西南地震带上修建这么多高坝大库，您是不是感到有些担心和不安？

潘家铮：做任何事情都有风险，何况是修建高坝。尤其目前世界上真正经受过强震考验的高坝实例太少。我们只能尽当前科技水平，尽量把工作做深做透，多向坏处想，多留余地，使出事风险率减到最低。这也是汶川大地震后我特别关心紧邻震中的紫坪铺、沙牌两坝安全的原因。

当科技水平不断提高，实践经验不断积累，风险度不断降低，担心的成份也就愈少。汶川大地震中两座坝的实践，使我深切体会到按现代理论研究、设计、施工、管理所建成的大坝，具有惊人的抗震潜力，当然，还需做进一步研究，但确实使我信心倍增。

西南地区一些在建的大坝，其坝高、库容确实比紫坪铺、沙牌更大，但相应的研究、分析、优化工作也要深入得多。就澜沧江上292米高的小湾拱坝来说，我们已不知多少次建议或要求业主、设计院和科研单位做过深的研究，进行反复的分析和优化，也不记得开过多少次咨询会议。每次分析的“单元数”都是几十万个，连震动中拱坝施工缝的开合影响都要考虑在内。至于抗震措施、施工质量、工程管理更达到一流水平。人们如果看到那汗牛充栋的研究试验报告、计算设计文件和会议研究讨论成果，会难以相信建设一座坝竟然要做如此多的工作。小湾如此，其它工程也莫不如此！因此，汶川大地震后，我对西南地区建设高坝的信心更强，担心更少。我深信，在西南的高山深谷中即将涌现出一大批高与天齐，冲不倒、震不垮的大坝，千秋万代为民造福。

相关信息

- 匡尚富院长一行拜访中国工程院原副院长潘家铮院士
- 我院研究生喜获第二届潘家铮水电奖学金
- 潘家铮