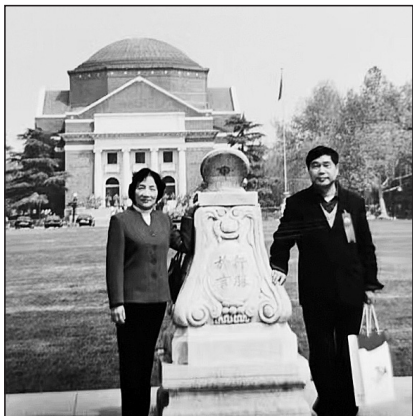


# 太行山下的转予

○ 沈根发（1966届电机）



二〇〇二年，  
沈根发（右）  
与夫人校庆返校

## 二校门前的合影：青春与时代的定格

1968年春节后，我与同班同学于洪基在清华二校门前留下合影，彼时的我们意气风发。这一刻不仅是我们学生时代的最后定格，更是奔赴国家电力建设一线的人生起点。

1960年，国家困难时期，清华园依旧书声琅琅、学风醇厚。电机系发电厂电力网电力系统专业学制六年，本应1966年毕业，却因“文革”到来而推迟。直到1968年，我们才接到分配通知，前往山西娘子关发电厂。这是按照“深挖洞、广积粮”战略建设的战备电厂，建成后将作为首都北京重要后备电源。这份使命让我们满怀报国热忱，毅然踏上征程。

## 一夜火车，穿越隧道：奔赴太行深处

从北京出发那天，我和于洪基扛起行李，登上南下的慢车。车厢简陋，木板座椅带着岁月的痕迹。列车一路向南，次日

凌晨频繁穿行于太行隧道，车厢内忽明忽暗，车轮与铁轨的撞击声在山洞中久久回荡。

火车抵达娘子关站时，深夜天色灰白。大山脚下，站台上的天空让人倍感辽阔空旷。我们将要投身建设洪流，面对连绵起伏的大山，心中却似有一丝对尚未展开的岁月的莫名迷茫。在空荡荡的站房等到天亮，沿着土路前往镇上的厂招待所。从那一刻起，我们正式成为扎根一线的电力人。

## 两年实习：“真刀真枪”的课堂

抵达后我们了解到，娘子关电厂最初选址山洞建设，因山体不稳出现险情被迫停工，后改在山脚下重新选址，等待上级批复。先期到来的各地毕业生已安排实习，我们也被派往太原二电厂、石家庄热电厂等地，开始了为期两年多的现场实习。

我所学为电气专业，顺理成章进入电气车间，从最基础的运行巡检、设备检修干起。老师傅们经验丰富，常把实操技术甚至绝活倾囊相授。得知我来自清华，他们常主动与我探讨生产中的技术难题。

印象最深的有两项：一是大型厂用电动机启动时冲击过大，导致母线电压骤降，影响其他设备安全运行；二是夏季电机频繁过热，烧毁事故时有发生。清华教育一贯强调“真刀真枪、学以致用”，电机学、电磁学等专业知识甚至数理化等基础知识在现场真正派上了用场。我与师傅们一起摸索，用铁板加绕组制作简易电抗器限制启动电流，为底层坑中电机加装冷风导流装置改善散热条件。这些办法虽朴素，却

切实解决了生产难题，也让我第一次体会到工程师用知识服务现场的踏实与自豪。

### 北上哈尔滨：追设备的人

实习结束后，我接到新任务，前往哈尔滨。娘子关电厂的锅炉、汽轮机、发电机三大主机，均由哈尔滨三大动力厂制造，发货已进入最后阶段。我厂首台机组配备哈尔滨电机厂 QFN-100-2 型双氢内冷汽轮发电机，采用当时国内领先的冷却技术，额定氢气压力 2 千克力 / 平方厘米，与上海电机厂的双水内冷技术路线各有特色，是北方大型机组的典型代表。

我的任务是协助催货，并全面熟悉设备性能与技术要求。那段时间，我整日泡在生产车间与资料室，研读图纸、记录参数、梳理要点，默默规划这些核心设备未来在娘子关的安装与运行。

1971 年年中，厂里一封急电将我召回，电文中提到的“超出力”三个字，让我心头一紧——我曾参加山西省电力局在太原二电厂组织的超出力现场会，对此略有了解，但对这台国内一流的新设备要开展“超出力”，我心中充满疑问。临行前，我专程拜访哈电总工程师，他向我介绍了发电机设计思路，并允许我查阅核心技术资料。未曾想到，其中一篇氢冷特性研究论文附带的氢气压力 - 冷却效果曲线图，很快就成为关键依据。

### 转子之争：一份“表面文章”的背后

回到厂区，气氛异常凝重。本该位于 8 米层发电机本体中的转子，被直接吊放在零米层的支架上，工人们三三两两低声议论，气氛紧张。

厂领导赵龙同志随即找我谈话。他是

资历深厚的老干部，曾任阜新电厂厂长、阜新市委常委，他开门见山说明情况：不久前，水电部在北京石景山电厂召开“超出力”现场会，山西电建革委会主任车正轼同志参会，并带回指令，要求在发电机转子上开槽、加装铜管改为水冷却，以提高机组出力，铣刀等工具已经准备就绪。

厂方与施工方因此产生严重分歧：厂方坚持，设备由哈尔滨电机厂按标准设计制造，擅自开槽会破坏转子结构与氢冷通道，留下重大安全隐患；施工方则强调这是上级指令，必须执行。

“接下来可能要开展大鸣大放大讨论，”赵龙同志说，“你和杨笑石同志（同年进厂的天津大学研究生，后任山西省电力局总工程师）有专业基础，又了解现场情况，由你们先起草一份材料，把技术问题讲清楚。”

我与杨笑石反复研究、仔细论证。我结合在哈尔滨掌握的核心资料，向他详细说明 QFN-100-2 型发电机的技术原理：该机依靠 2 千克力 / 平方厘米的氢气，通过定转子内部专用斜槽通道，直接冷却绕组底部，散热效率高。一旦在转子上开槽，必然破坏氢冷通道，更会严重削弱转子结构强度——转子高速旋转达 3000 转 / 分，承受巨大离心力，任何结构改动都可能引发灾难性事故。

“在完好的新设备上盲目动刀，”我当时语气恳切，“即便不是无知，也是对国家财产和生产安全的不负责任。”杨笑石同志更为沉稳，他提醒我：“当前全国严重缺电，超出力已成为各地保供电的一时之需，我们不能硬顶潮流，但必须拿出更科学、更安全的方案。”

我们没有硬顶潮流，而是结合技术数

## □ 值年园地

据以及上面提到的从哈尔滨电机厂带回的那份曲线图资料，提出了一套不改动设备结构、仅优化运行参数的替代方案：不破坏转子本体，将氢气压力提升至2.8千克力/平方厘米，同时优化机端油封密封精度、提高油压、对氢气系统承压部件进行金相检测与加固，在绝对安全的前提下提升出力。

这一方案既回应了提升出力的现实需求，又严守设备设计规范与科学原理，以技术理性化解了矛盾。辩论过程出乎意料地顺利，施工方最终主动放弃了不合理的改造要求。

在那个特殊年代，施工方强势主导工程建设、外行领导内行的现象普遍存在，本该由建设方主导的项目，一度由施工方说了算。但当我们提出技术合理、却需要施工方落地实施的优化方案后，对方自然选择了搁置。如今回想，那份报告看似是应对局面的“表面文章”，却承载着清华毕业生扎实的专业功底，以及在时代风浪中坚守底线的责任与智慧。我们用所学知识守住了设备安全、守住了科学底线，最终发电机转子未遭开槽，按原设计顺利投

运，为电厂早日投产、走上正轨奠定了基础。

### 历史的回响：科学发展的初心坚守

数十年后，我查阅现代大型氢冷发电机技术资料，看到这样一段表述：目前200MW及以上容量氢冷发电机，额定氢压普遍稳定在0.3MPa（约3千克力/平方厘米）级别，氢压越高，氢气密度越大，导热能力越强，发电机效率也相应提高。

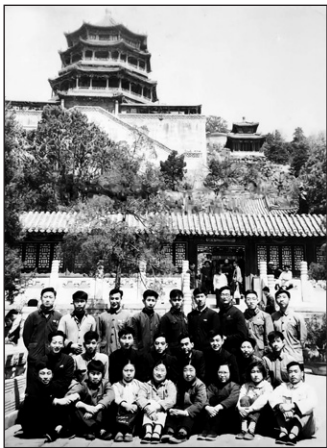
当年我们提出的2.8千克力/平方厘米氢压，恰恰契合了后来的技术发展方向。从2千克力到2.8千克力，再到如今的3千克力，这条冷却技术曲线，正是我们那一代电力人在特殊年代里，以科学理性写下的进步注脚。

那场转子之争，本质上是发展方式的选择：是拼设备、求短期出力，还是尊重科学、保障安全可持续？我们当年的技术方案，早已给出朴素而坚定的答案。这与科学发展观、绿色发展、高质量发展的理念高度契合，也让我更加坚信：尊重科学、坚守理性，是工程师永恒的职业底线，也是清华人不变的精神底色。

### 尾声：从娘子关到清华园

在娘子关电厂坚守八年，我见证了那台发电机从安装、投运到安全稳定运行的全过程。它没有因盲目蛮干遭到破坏，我们竭尽所学所能保证发电机组可靠运转，为晋、冀、京三地输送可靠电力，这便是最好的结果。

毕业六十载，回望与同事研讨方案、面对困境时共同进退，心中依旧涌动着温暖与力量。清华教给我的，从来不只是书本上的专业知识，更是实事求是、行胜于言的品格与担当。



电六〇五班同学游颐和园留影，后排左二为沈根发