



2015年8月7日04:40 UTC(北京时间12:40),台风“苏迪罗”的“标准照”。这张图片是由NASA Aqua地球观测卫星上搭载的中分辨率成像光谱仪(MODIS)拍摄的。

狂飙计划 目前为止人工影响台风最有效的一种方法

1963年,美国进一步实行“狂飙计划”,试验人员用飞机在台风的中心部位播撒碘化银、干冰、尿素、水滴等催化剂,结果使台风眼区扩大了7-9倍,眼区周围风速也随之前减弱。1969年,美国对“黛比”飓风的试验效果更为显著,最大风速由50米/秒降到35米/秒,减少了30%。



“狂飙计划”应该是目前为止人工影响台风最有效的一种方法。



沿海地区,利用台风的风力发电,这个显然是趋利避害的手段,但是削减台风强度,还是很难的。

今年以来强度最强、致灾最重的台风——“苏迪罗”终于消停,它给我国东部9大省(市)带来狂风暴雨,浙江、福建、安徽超23人死亡。每次台风来袭,我们能做的难道只有被动防御?为什么不去想办法人工控制台风,让它走开或者变弱?历史上,还真有不少控制台风的想法和尝试……

脑洞大开,对台风我们能做些什么?

文·信欣

炸掉台风:人类自己“吃不了兜着走”

在第一颗氢弹爆炸成功后,核武器的巨大威力,燃起了一些人征服台风的希望,他们想象如果将原子弹送入台风中心引爆,可能把台风炸毁。

台风就是空气运动中的一种涡旋,它的能量主要来自于水蒸气凝结释放的热量,其实台风就是自然界中的巨型蒸汽机,它蕴含的能量非常惊人。

一个台风的能量等于多少个原子弹?原子弹的能量一般采用TNT当量来折算,一千克TNT爆炸时产生的能量约4190千焦。1945年投放在广岛的原子弹折合14000吨

TNT,产生的能量约5.87×10¹⁰千焦。水蒸汽凝结为液态水释放的潜热为2500.8焦耳/克。台风有1千克的降水,相当于释放了2500.8千焦的能量。假设台风中心半径附近100公里以内均出现了50毫米的暴雨(实际上可能还会有大暴雨、特大暴雨),降雨均匀洒在圆形面积上,大约每小时2毫米降雨折算为6.28×10¹⁰千克的水,对应1.57×10¹⁴千焦能量,也就是台风每小时释放的热量对应2600多颗广岛原子弹爆炸的能量。

另外,要是以后一来台风就放原子弹,原子弹造成的核辐射和核污染怎么办?

卷云计划:传说中惨遭飓风报复的实验

1946年,曾获诺贝尔化学奖的科学家欧文·朗缪尔提出,用飞机在台风适当部位大量播撒碘化银等催化剂,使台风内部能量重新分布,以减弱台风的风速。他说服了美国通用、美国陆军通信兵、美国空军和美国海军,1947年合作进行第一个人工影响台风的实验——“卷云计划”。但结果是,受人

转向向西,并在佐治亚州和南卡罗来纳州登陆,酿成了巨大灾祸,引起公众强烈不满。

由于时间久远,看不到当时的大形势,不好判断掉向西是环境场的变化,还是其他原因。好比给病人吃了一味安慰剂,不起任何效果,结果病人突然去世了,这个事情怨到安慰剂头上,显然是冤枉。笔者以为还是环境场的调整导致了台风路径的变化。

狂飙计划:让台风“内讧”目前为止最有效

1963年,美国进一步实行“狂飙计划”。试验人员根据“角动量守恒定律”,用飞机在台风的中心部位播撒碘化银、干冰、尿素、水滴等催化剂,结果使台风眼区扩大了6-7倍,眼区周围风速也随之减弱。1969年8月18日,美国对“黛比”飓风的试验效果更为显著,撒播催化剂后,最大风速由50米/秒降到35米/秒,减少了30%。

在随后21年里,“狂飙计划”追踪超过15个台风,并对4个台风进行试验。但是没法证明这个计划几次所谓成功干扰台风强度的试验,是不是正好碰到台风自身演变。最后,不得不承认其无论是云物理学

还是统计学上都是不可靠的。1983年“狂飙计划”被正式叫停,不过它留下很多宝贵的观测资料设备和八卦故事供后来的研究者反复引用。

这应该是目前为止人工影响台风最有效的一种方法。简单来说,就是让台风“内讧”,“权力分散”,能量无法集中在台风中心附近,从而削弱台风,或抑制其发展加强。

但也有科学家认为,台风强度的自然变率和播撒实验的变率在量级上是相当的,因此不能完全肯定,该实验当中台风强度减弱30%完全是人工影响导致。

低压引导法:妄想跟台风“他爹”较劲

有的科学家还提出了引导法。根据台风总是偏斜地向低压方向运动的特点,用人工方法在台风未来移向的某一个方向制造出低压区,使台风移向这个低压区,从而使一些重要地区免受台风的袭击。用这种方法,还可以把台风引导到我们希望它去的地方,让它丰沛的降水造福人类。

引导台风前进的,往往是副热带高压,这是个环绕地球的、属于行星尺度的系统。和副热带高压较劲?别逗了,人连台风都玩不过,何况跟副热带高压较劲。况且,制造低压引起台风的路径偏移,这个低压的大小强度应该和台风接近。之前提到,台风的能量相当于上千颗原子弹,哪有这么大的能量来制造低压呢?

给海面“贴膜”:脑洞和大海一样宽广

还有人提出,在经常产生台风的洋面上铺上一层化学薄膜,以抑制海水蒸发,切断台风的能量供应,使台风不易生成、发展。

问题是台风是移动的,台风的低压环流也是庞大的,水蒸气从广阔的海面上源源不断输送进来,并不仅仅来源于台风脚下的地方,甚至有些水汽是来自印度洋的西南季风,经过南海,进入台风内部。所以这要铺

多大的膜啊?差不多把印度洋、南海、西北太平洋都罩上算了。那么问题来了,世界上哪家造膜技术能造如此大的膜?不用找蓝翔,他们也没戏。

还有一个问题,一旦海洋上都覆地膜,海洋的水汽无法输送到陆地上完成正常的水循环,我们没有被台风折腾死,也直接先旱死了。

海上风电场:发电还行削弱台风能力有限

最近几年,斯坦福大学和特拉华大学的研究人员采用计算机模拟表明,成千上万个风力涡轮机组成的海上风电场可能削弱现实生活中台风的力量,显著降低它们的风力及伴随的风暴潮,并可能防止数十亿美元的损失。

在风电场下游几十公里处,风速就能够

基本恢复到之前的水平。而且台风是立体的,从地面到对流层顶,高达千米,风电机组也就是地面十几米到几十米,台风通过内部的对流,将动量下传,很容易把大风速向下传导。所以沿海地区,利用台风的风力发电,这个显然是趋利避害的手段,但是削减台风强度,还是很难的。

未来有无限可能,利用台风趋利避害

控制台风,乃至控制天气,在目前的科学水平下还无法实现,但这些想法和实验,勇气可嘉。就像天气预报目前还不能100%准确一样,不应该沮丧和放弃,而是继续努力,研究和解决很多问题。未来随着研究台风云物理过程、积云和台风尺度运动间的相互反馈作用、催化剂播撒新方法和新材料的深入,积累更多的野外实验案例,或许人工

影响、干预台风会变得更加有效。换个角度来说,台风的风雨未必都是灾害,有时也是一种资源,给干旱少雨区带来水资源、沿海地区风力发电等等。相比削弱台风,控制台风,如何去更有效地利用台风的风雨资源,实现趋利避害,同样值得研究和应用。

(稿件来源:中国天气网)

■ 抗日战场上的中国科学家④

戮力同心

——抗战时大后方军工战线科技工作者

文·杨涤非

在艰苦卓绝的抗日战争中,大批知识分子投笔从戎,为民族的解放和独立奋斗。这其中,科技工作者的作用尤其引人注目,在敌强我弱的条件下,面对已经拥有比较完善的军事工业体系的强敌,他们充分利用自己的专业知识,在旧中国极端落后的工业基础上,努力组织和完善了大后方军工生产,尽可能保证了前线需要,为全民抗战贡献自己的全力。本文撷取抗战时战斗在大后方军工战线上的广大科技工作者中的两位杰出代表做一简介,以缅怀那段峥嵘岁月。



兵工统帅俞大维

仅劝说下,俞大维于1930年5月—1932年6月第二次留德研习军事,主修兵器学、弹道学与军事参谋。

1933年1月,俞大维被蒋介石任命为军政部兵工署署长,负责全国兵器工业的生产建设。由于俞大维本人就是弹道学专家,他深知军工技术对兵工生产的重要性,因此非常重视兵工科研。在被任命为署长后,俞大维致力于筹建各类兵工研究所,努力提高国产兵器的技术性能。兵工署先后建立了理化研究所、应用化学研究所、弹道研究所、精密研究所、军用光学器材研究所等研究机构。其中于1937年在南京建立的弹道研究所由俞大维亲自兼任所长,主要从事枪炮内外弹道测试、射表的编制和火药的研究工作。俞大维还通过努力促成了自己的导师、著名弹道学家、柏林大学教授克朗兹(Granz)以及其他一些德国专家来华协助研究所建设。

此外,俞大维还大力引进研习兵工科技的归国留学生,一大批海外留学生在“科学救国”理想的感召下,毅然回国投身到中华民族抗日战争的历史洪流中。这些人在

筹建上述兵器研究机构中也发挥了关键作用。如汪润(毕业于德国波恩大学)、吴钦烈(毕业于麻省理工学院)先后任应用化学研究所所长,从事化学战剂、防化技术、毒伤医疗和化学兵器的研究;周自新(毕业于德国柏林工业大学)先后任理化研究所技士、军用光学器材工厂筹备处处长等职。尽管这些兵工科研机构建立不久,就因抗战全面爆发而没能取得多少成就,但它们的建立标志着中国兵器从全盘仿制开始走向自行研制,并且聚集了一批兵工专业人才,为中国以后的兵工科研和生产体系打下了良好的基础。

1937年7月,抗战全面爆发后,日军步步紧逼,主要位于中国沿海和中部地区的各个大型兵工厂亟待内迁。俞大维积极部署迁厂计划,将金陵、汉阳、太原等地受敌威胁的兵工厂相继迁往川、黔、滇等西南战略后方地区,有效地保存了一批兵工实力。同时,俞大维还派毕业于柏林工业大学、时任兵工署技术司长的杨继曾率团前往川康勘察厂址,筹建以汉阳钢铁厂设备内迁为主的大渡口钢铁厂,力争战时能做到兵工生产所

需钢材的自给。

在整个抗战期间由于战况激烈、运输困难,前线所需军械弹药的补给,仍然需要依赖中国自己生产。内迁完成之后,兵工署大力扩充原有兵工厂,采用就地扩充、设立分厂等方法扩大产能,同时还积极增设新厂。抗战爆发初期,兵工署直辖的独立兵工厂主要有15个,1945年8月抗战胜利时,大后方由兵工署直辖的兵工厂已增至21个,而且各厂规模较抗战爆发时均扩大很多。

兵工国宝李承干

李承干(1888—1959),湖南长沙人,少年时接受了新学教育,受到革命言行熏陶开阔了眼界,并立志实业报国。1905年李承干以优异成绩考取官费留学日本。辛亥革命爆发后,李承干毅然辍学回国参加革命,待中华民国临时政府成立后才返回日本继续深造。1913年,李承干考入日本东京帝国大学电气工学科,1916年7月毕业,在工场实习一年多后于1917年底回国。回国后李承干先后在湖南省长沙公署、湖北汉阳兵工厂和汉阳兵工学校等处任职。随着北伐胜利,李承干于1927年5月进入金陵制造局(后国民政府将金陵分厂独立建制,直属军政部,称金陵兵工厂)工作,自此开始了为中国兵工事业奋斗的历程。

1931年7月,李承干升任金陵兵工厂厂长,他锐意革新,采取了一系列重要举措除积弊,并开始对这个老旧兵工厂改造扩建。到抗战全面爆发前的1937年5月,金陵兵工厂生产部门已经扩充为工具、制枪、迫击炮、制弹、器材、铁(处理)、砂木、修械、制药等9个,产品达16种,全厂职工增至2834人。此外还建有医院、职工补习学校和职工子弟学校。金陵兵工厂一跃成为当时中国最重要的兵工生产基地之一。

抗战时期第二十一兵工厂机器厂厂房



由于有着国民政府的重视与支持,加上广大员工高涨的抗战热情,内迁后兵工厂的生产能力也有长足进步。以陆军常用的15类武器弹药为例,国民政府凭自制能够完全满足消耗的有三大类(包括重机枪、迫击炮和各种榴弹),能够基本满足或大部满足消耗,补充的有四大类(包括步枪、轻机枪、炮弹和迫击炮弹)。在内迁初期,因为组织拆卸、抢运和抢建,产量受到了严重影响,但内迁完成以后,兵工署立即进行了调整充实,

为许多工厂增购了设备,基本实现了专业化生产,提高了劳动生产率,各类军械的产量有了显著增长。据统计,抗战中所有轻重兵器的产量均达到了战前的几倍乃至几十倍。比如:与抗战全面爆发前的1936年相比,至1945年时,机枪的产量达到了战前的24倍、制式7.9毫米炮弹产量达到了战前的19.7倍、八二迫击炮和八二迫击炮弹产量分别达到了战前的4.3倍和8.6倍、七五山野炮弹的产量达到了战前的8.6倍。



射等装置,改进了击发保险装置和三脚架,零件公差与材料规格也改用德国标准,李承干把这次对重机枪的改进称之为“空前最大之改革”。为增强炮兵火力,1944年初二十一厂开始研制120毫米迫击炮和炮弹,李承干为此动员了近百名技术人员,仅用8个月就完成了这项任务。新研制的120毫米迫击炮仅重212.7千克,比同类型的法国迫击炮轻了一半。同时,二十一厂的技术人员也没有忘记对世界先进武器的跟踪学习,到抗战末期,已经开始筹备试制火箭筒、卡宾枪等第二次世界大战中出现的新式武器。这些改进与试制工作,不仅提高了兵器的生产质量,也将中国的轻武器生产水平提升到了一个新的高度。

作为抗战时期大后方最大兵工厂厂长的李承干,是一位卓越的领导者,他被誉为是中国兵工界的国宝,无愧于“八年抗战生产军火武器的第一大功臣”的称号。

(中国科协“老科学家学术成长资料采集工程”项目办公室对本栏目提供支持)