

上我也不好说了,也可能百年不遇这种机会。为什么这样说呢?因为从国家的机遇来说是个好的时期,我们刚刚开过十六届四中全会,要加强党的执政能力,我想借此机会这个事也可能办得更顺利一点。从世界科学技术发展来考虑,目前也是一个很好的难得机遇。从整个科技发展的形势来看,现在生命科学的发展势头最猛。一般的说,大家也都承认,二十一世纪,是生命科学的时代。但是应该说这个时代是刚刚开始,而且还没全面展开。我们还没有感觉到生命科学对我们每个人的密切关系,将来有一天你到医院里去,医生给你检查的不是你的胆固醇,不是血糖,而是看你的基因哪一段变异了,而且给药的时候也考虑到基因的情况,每个人都不一样,甚至你自己可以在你自己家里检验你今天的基因变化怎么样。相信不久情况是会发生很大的变化的,对科学仪器来说就是一个更新换代的阶段。老的一些设备、方法都不好使了,要代以全新原理和设计思想的仪器和方法。为了适应这种变化,当前技术先进的国家也起步不久,如果我们抓住这个机会马上也起步的话,我们就与他们又拉到差不多同一个起跑线上了。当然不是说去模仿人家的新一代仪器,比如说现在生化分析仪,医院里都是进口的,怎么办?暂时还进口吧,那有什么办法,我不主张我们再去仿制,把进口设备替换下来,没有这个机会了。我刚才说过,机会已经错过就没有了,所以别想再去模仿人家了。要搞就从基础研究开始,原始创新的思想,我们完全有这个能力。创新的思想、创新的仪器,我们去跨越这个时代,跨到前头去。只要我们有投入,有组织,从战略上做出安排,我们就能做

得到。所以我说这是一个非常好的机遇。另外,我说今天这个会议也是很好的机遇。因为这个事情要想做成的话,必须要有强大的组织工作,比如说像我们今天所讨论的研发基地就可以通过组织工作落实下来。所以我说,像当前的这个机遇是很难得的。也可能是百年不遇的。如果真如此,我们再抓不住的话,我们这一百年就要靠买外国仪器过日子了,再说得严重一点,百年内我们的科学技术总体上就只能是一流水平。再找机会,下世纪见吧。也可能有,也可能没有,不知道。思维定势不变的话,也可能还没有。

最后,我要乘此机会来一声呼吁:希望大家都来呼吁自主研发科学仪器的重要性。目前这个时代如果不重视的话,会大大影响我们国家的未来,甚至影响我们国家在未来世界的国际地位,一点也不夸张。再强调一下,我讲的科学仪器研发,绝不是仿制人家的科学仪器,一定要高层次地,从原始创新入手,从基础研究入手,要把科学仪器当成基础的基础去发展。今天是一个非常好的进行呼吁的机会,所以我非常高兴参加这个会。分析仪器学会,吉林省,吉大金钦汉老师组织这个会做了一个非常好的工作。我希望这次会议能成为历史的里程碑,甚至影响我们国家未来科技发展。因为毕竟参加这个会的人比较多,有那么多院士,我们可以共同呼吁一下,以这个为契机,用吉林来带动东北,用东北来带动全国,我们希望能达到这个目的。

今天我说得比较激动,有些观点也不免偏激和片面,但出发点是希望国家更加强盛,说错了请大家批评指正。

发展分析仪器,建立分析仪器产业化基地

“振兴东北科学仪器高层专家研讨会”上的大会报告

汪尔康

(中国科学院长春应用化学研究所)

刚才,陆婉珍院士和方肇伦院士作了很生动的报告,我的这个报告实际上是对他们两位的补充,也是证明和支持他们提出的观点。

王大珩院士着重提出一句古语“工欲善其事,必先利其器”,他引用美国多年前国家标准局也就是现在的国家标准技术研究院的统计,仪器仪表工业的总产值占国民经济总产值的4%,但是对GDP的影响达66%。诺贝尔物理学奖和化学奖中有1/4以上获奖都涉及创新测试方法和仪器,所以说科技创新常以检测方法和技术为先导。据先前美国统计每天要进行2.5亿次以上的分析测试,每年用于产品质量控制分析费用超过500亿美元,影响着全美2/3产品的质量,由美国科学院组成的以Pimental教授为首350位专家调查,编著出版“化学

中的机会”一书把分析化学列为美国化学七个优先发展的领域之一,并指出分析化学在推动我们弄清环境和生命中的化学问题起着关键作用。美国每年召开的匹兹堡分析化学会议和展览会被誉为“世界分析化学和分析仪器发展的窗口”,是世界分析化学和分析仪器先进水平的标志。近年来每次参加人数达3万人,发表论文2000篇,参展公司1000多家,展出摊位3000多个。另据美国分析仪器工业报告统计,1997年仪器市场规模达210.5亿美元,其中北美销售额占全球销售额51.7%,欧洲占30.3%,日本占15.5%,其它占2.5%(包括中国在内)。据不完全统计,现在世界分析仪器市场已达400亿美元。分析仪器销售额每年增长9%。我国还达不到世界市场份额的1%。我国分析仪器特别是高精尖的,90%

Modern Scientific Instruments 2005 2

以上依赖于进口。这种局面必须改变,必须发展国产的分析仪器。

从分析化学发展来看,也经历了这三个时代:一个就是从一种技术变成分析化学,从19世纪末到20世纪50年代在不断发展,随后仪器化,逐渐发展为仪器分析;到上个世纪90年代,进一步发展信息化和仿生化,一直到这个世纪。科学的发展对我们也提出了机遇和挑战,生命科学进入了后基因时代,过程是非常复杂的,但是有光明的前景。比方说,我们现在60岁就要退休了,社会科技在发展,人类实际上可以活到100多岁。届时,60岁正好是青壮年,所以这个财富是不得了。再如要消灭癌症,要增加智力等等给我们一个很好的机遇和挑战。20世纪合成和分离了2285万种新的化合物。1900年只有55万种,到99年底就是2340万种。近30年新化合物增加了10倍,也给我们提出了非常丰富的测试和检测的要求和内涵。从基因时代转到功能基因、蛋白质组学,现在分析化学战略上已经是综合性、交叉的多学科综合,是不同学科组成团队,协同密切配合,具有共同语言,具有分析化学和生物学科的基础,知识和技术的快速更新,不同学科的环境比较模糊,达到分析测试,进行测量和表征,这是分析科学的基础。

上世纪的分析化学几乎所有的分析基本上是 off-line,就是取样分析,那么取样分析就不能是及时测定,所以我想这一百年,这个世纪,要解决的问题重要的是 on-line, in-situ, real-time, in-vivo,就是说我们要进行在线、在位、实时、在体的分析,这是进入生命时代的要求。环境分析要求复杂体系、复杂样品的分析,也是我们要解决的问题。我们既要解决实际的问题,也要有创新思想。有新的原理、新的技术是非常必要的。分析仪器、科学仪器离开了技术是不行的。我们要一方面适应新的要求,要有新的起点、新的思想,非常重要,也非常必要。总的来讲,就是给了我们一个很好的机遇来发展我们的分析科学。

最近吉林省成立电化学分析仪器工程中心得到国家科技部,以及攻关、863、国家自然科学基金、吉林省科技厅的支持,作为几个例子向各位汇报一下。我们研制发展了一些有自主知识产权的电化学分析仪器:快速生物需氧量分析仪(BOD)、溶氧分析仪(DO)、分离分析技术联用的毛细管电泳/电化学发光分析仪、分子识别电化学分析仪、微型USB2.0电化学系统等。BOD是水中有机物及微生物分解时所需的氧量,所以BOD越高表示有机物越多,常规的测定属于BOD₅,有的国家用BOD₇,就是五天或七天才能分析到结果。环境保护的要求希望能够及时快速进行检测,现采用有机、无机杂化材料,固定化所筛选的微生物制备微生物膜,研制快速测定生化需氧量,BOD微生物传感器。所谓有

机、无机杂化材料用的是溶胶、凝胶和聚乙烯醇聚酯,聚乙烯吡啶组成的材料,这个共聚物可以防止开裂,可以长期使用,我们选择各种菌种进行试验,最后做出这种生物传感器跟BOD₅的结果比较还是非常相近的,用各种样品进行分析,做出了这样的仪器,正在产业示范化,可以长期使用半年。第二个是DO,在大气中,在水中都能测定,这也是环保中很重要的指标。我们也是用电化学方法进行测定,用纳米技术在基体表面修饰纳米粒子,提高检测的灵敏度和稳定性,这种DO监测仪可应用到大气和水中得到广泛应用。第三种就是分析分离结合。化学发光(CL)的方法已经很好,用电化学跟化学发光结合建立电化学发光(ECL)法能更好地结合这二种方法的优点。该电化学发光产生光子的反应每秒种几百万次,故灵敏度很高,可以检测到10⁻¹³M。我们把它与流动注射或毛细管电泳结合起来,最后做成毛细管电泳/电化学发光分析仪。这个仪器当然要微型的检测池,多用型的指标。第四种是分子识别电化学分析仪,在电极表面有生物分子作用后电容就产生变化,电容的变化用研制成的分子识别电化学分析仪测定。可动态测量电容的变化,实际上也是和浓度有关的变化。另外还有现场光纤光谱电化学仪器;电化学库仑阵列仪器,用作为液相色谱检测器。最后我介绍一下微型USB2.0电化学系统,我们要做成芯片,很小的芯片,最后如果还要大的质谱,大的光谱来检测,是大小太不相适应了。应该有小型的检测仪器,我们做成优盘型的电化学检测器,就是优盘大小的,具有像过去电化学综合仪的功能,是三电极系统,与微芯片结合才是相适应的。它具有几乎所有的通常电化学仪器的功能。

我们说有过去的基础,要变成生产力,要和国民经济很好地结合起来,我们的经验是应该要有工程技术研究中心,所以省里非常重视,我们成立了吉林省的电化学分析仪器工程技术研究中心。我想这为我们前面所说的一些基础工作和将要进行的一些基础工作,而且希望有创新的思想,搞出来具有国产特色的中心,我们既希望是吉林科学仪器生产基地,也希望成为国家科学仪器生产基地。现在在吉林省已经成立了这五个中心,将来希望把它捆在一起,在吉林省,实际上也是东北的一部分,国家的一部分。现在已经成立吉林省电化学分析仪器工程技术中心,吉林省光谱分析仪器工程技术中心,吉林省光电子测试仪器工程技术中心,吉林省医用光电仪器工程技术中心,以及吉林省测控智能化仪器工程中心。它们分别由中科院长春应化所,吉林大学,长春理工大学,中科院光机所来承担。我想这样一个多学科交叉的中心,希望在吉林省,当然也希望得到国家的支持,能够为振兴东北老工业基地有所作为,有所贡献。