

# 国产新冠病毒抗体检测试剂走向国际化

□ 科普时报记者 史诗

时至今日，张振斌仍然不悔2020年年初那30多个住在实验室的日子，与时间赛跑，压力前所未有，虽然辛苦但是值得。

作为博奥赛斯(天津)生物科技有限公司(简称博奥赛斯)试剂研发总监，张振斌带领团队30余人在新冠肺炎疫情暴发之初，就果断分析形势，凭借多年研发经验立即投入新冠病毒抗体检测试剂盒的研发工作。

## 合作：一拍即合的默契

2020年春季，新冠肺炎疫情牵动着亿万中国人的心。看到新闻里频频报道的抗疫前线万千医务人员的身影，博奥赛斯董事长栾大伟和总经理刘萍下定决心“应该做点什么”。基于10多年的化学发光试剂和仪器研发生产经验，同时作为重庆医科大学的校友，刘萍第一时间联系了重庆医科大学校长黄爱龙，两人一拍即合，迅速达成合作协议，从新冠肺炎抗体检测入手进行研究。

因为当时国内已有家公司可以提供核酸检测试剂产品，但抗体检测试剂还是空白。方向确定后，重庆医科大学负责前期抗原的研究和重组蛋白的设计和制备，博奥赛斯负责后期试剂盒的研究开发。



博奥赛斯科研团队

## 研发：目标明确有条不紊

做抗体检测首先就需要找到抗原，哪些蛋白质具有抗原性可以产生抗体，需要蛋白结构解析，进行预测、设计、再合成验证。张振斌回忆，研发团队不眠不休，很多人吃住在公司，心中只有一个目标，就是尽快生产出高灵敏度、高特异性的试剂盒。

这个时期由于新冠肺炎疫情的特殊性，要求检测试剂盒的灵敏度

要绝对高，否则起不到防控效果；要求特异性足够高，否则很容易错误判断健康人员，造成不必要的人员自身，以及相关密接人员不必要的隔离。此外，人体血清中含有上万种蛋白质和各种抗体成分，如何在茫茫的血清蛋白中，灵敏而特异地识别出人体针对新冠病毒产生的IgM和IgG抗体，是技术路线中的难点。从抗原设计与制备，到试剂盒组装及实验室验证，再到临床验证，这是研制抗体检测试剂的3个重要环节。“当时我们选择了4种不同的重组蛋白，36种不同序列的多肽，系统地进行筛选测试，排除可能引起假阳性的情况，保证试剂检测的特异性。”张振斌称，团队将筛选出的蛋白和多肽做成试剂盒，拿到重庆医科大学的几家附属医院进行临床验证，找出确诊病人血清标本检出率高的试剂，只为了争分夺秒确保试剂盒尽快研制出来。

## 突破：克服艰难研制成功

“蛋白在重庆制，试剂盒在天津做。”张振斌称，那段时间一些销售人员和技术人员在往返天津和重庆的航班上度过的，采用接力的方式，来回取送这些物品，只为争分夺秒确保试剂盒尽快研制出

来。

在通过中国食品药品检测研究院的预实验后，2020年2月3日，博奥赛斯向湖北和重庆各大医院捐赠了两万余人份试剂盒。

经过整个团队的不懈努力，2020年2月29日，博奥赛斯的磁微粒化学发光法IgG/IgM抗体检测试剂盒获批，成为获批的全球首个可分别检测IgG/IgM抗体的试剂盒。3月3日，IgG/IgM抗体检测试剂盒获批，成为获批的全球首个可分别检测IgG/IgM抗体的试剂盒。3月5日，IgG/IgM抗体检测试剂盒获批，成为获批的全球首个可分别检测IgG/IgM抗体的试剂盒。3月5日，IgG/IgM抗体检测试剂盒获批，成为获批的全球首个可分别检测IgG/IgM抗体的试剂盒。

## 常态：国产仪器承担重要角色

如今，博奥赛斯的产品已远销国外，助力更多国家抗击新冠肺炎疫情。张振斌介绍，在疫情常态化化的今天，在推出IgM/IgG检测试剂后，博奥赛斯还将陆续推出IgA、总抗体和中和抗体三种检测试剂。

在这场战役中，博奥赛斯取得

的成绩都被首都医科大学附属北京天坛医院实验诊断中心主任张国军看在眼里。

2020年起，北京天坛医院承担了“国产全自动化化学发光免疫分析系统验证与推广”的验证项目。该项目旨在推动国产检测仪器从创新成果走向市场的“最后一公里”，实现国产检测仪器由“创新端”向“市场端”拓展。

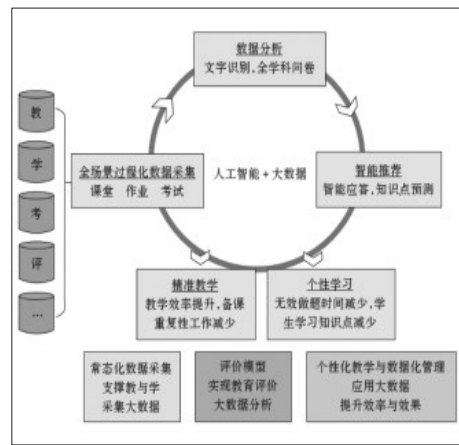
“近年来，国产全自动化化学发光免疫分析系统(仪器和试剂)发展迅猛，这次验证中我们发现，从产品的外观设计到操作性能已经与进口产品的距离越来越近了。”张国军说。

不过，张国军也坦言，在国内三甲医院中，进口仪器使用率仍然占比更多。究其原因，张国军分析称，第一，进口仪器的检测项目及其相关的临床数据更完备，更有利于支撑科研项目；第二，国产全自动化化学发光免疫分析系统发展较晚，临床应用的数据相对较少，一定程度上制约了产品的推广和使用。

对此，张国军建议，我们应该趁此机遇，完善国产仪器上市后的验证体系，持续监测产品质量，缩短与进口产品的性能差距。这是我们验证的初衷。

# 人工智能时代，职业按兴趣分工？

□ 杨小宁



人工智能时代职业教育教与学的方式

在人工智能时代，“趣缘合作”可能成为职业分工新的模式，把程序化、标准化的工作交给人工智能来完成，这实际上给人类提供了一个前所未有的去思考人文、社会和心灵的新空间。

传统的职业是建立在广泛社会分工的基础上，社会分工是人类社会发展的特有现象，而且在不同社会阶段具有不同的特征。这种以功能性分工为基础的职业特性，使得人们为了满足社会分工的需要，在就业之前都要经历长期的职业规划与教育，使自身获得社会需要的技能和知识，从而通过就业来满足社会发展的需要。然而，这种特性存在思维和兴趣限制等缺点。

人工智能重塑职业和就业体系的走向，是“趣缘合作”，即个人感兴趣与兴趣人形成的社会关系网络，它具有几个显

著特征：首先，“趣缘合作”是以自由个体作为基础来实现的，是一个兴趣共同体。和以往功能分工的职业不同之处在于，人们不再为了谋生而工作，而是为了满足共同的兴趣自发组成相应的共同体，是释放个体个性与展现个体才华，进而实现自我创造；其次，“趣缘合作”组成的共同体，对有兴趣参与其中的人都是开放的，不具有排他性，而且成员创造的成果也会共享给整个团体成员，这是其他成员进一步创新的基础；再次，“趣缘合作”是一个混序格局，职业分工的基础是社会分工，限定每个工作者在结构中的位置，而“趣缘合作”则具有高度流动性，从而突破结构的限制。

未来的职业规划将愈发与兴趣紧密结合在一起，而终身学习和兴趣学习则成为教育革新的重点。从这个意义上

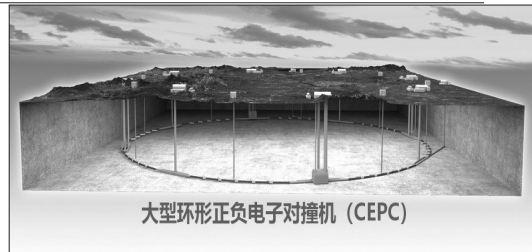
讲，现有的职业体系和教育体系都需要为人工智能带来的改变做好准备。

人工智能时代的职业教育将更多地依赖数据和智能技术支撑决策、办学和教育。随着教育大数据采集和人工智能的应用，可以实现对学生学习过程、生活过程、教育过程的全场景过程化数据采集，并对采集数据进行分析，向学生智能推荐个性化服务、个性化教学、个性化辅导和个性化学习，与此同时可以帮助教师确定如何进行创新性培养。

(作者单位：北京弘治锐龙教育科技有限公司)

## AI未来之窗

东方汇通教育科技协办



大型环形正负电子对撞机(CEPC)

自欧洲核子中心大型强子对撞机上的实验发现了希格斯粒子，中国环形高能正负电子对撞机，同步产生世界上绝无仅有的超高能同步辐射光源，将服务于科学研究最前沿和高精尖技术。

在科学研究前沿领域，高亮度伽马射线源将有望开辟核物理的新纪元，获取一系列关键的光核反应数据。光核反应数据对于核安全、核能及核废料的后续处理、核医学，以及天体物理等领域，具有极其重要的应用价值。

随着时间的推移，超高能同步辐射光源的研究进度促进了世界各国高精尖科技领域的发展。为了和世界前沿科技接轨，适应超高能物理研究的发展，我国已经掌握并运用了世界上较为先进的加速器核心技术，如机械、电子、真空、射频微波、低温超导、辐射防护、计算机及网络等，大大提升了相关高能物理领域的研究水平。

在超高能物理研究当中的超硬X射线高分辨成像探测技术，属于新概念材料与材料共性的研究范畴，150keV(keV即1000电子伏特，是电子通过1000V电压所获得的能量)以上的硬X射线，可以穿透厘米量级的金属材料，极高的亮度使得对这些材料进行精细结构分析成为可能。因此高能量、小发射度的先进光源，提供了在制造和工作状态下结构精细变化的能力。这种能力对于国家需求至关重要，特别是在航空材料的结构研究、新能源相关的研究等具有不可替代的重要作用。

在超硬X射线高分辨成像探测技术研究范畴中，对于150keV到MeV(兆电子伏特，为量度微观粒子能量的一种非国际单位制的能量单位)的高亮度超硬X射线成像的高分辨探测系统，采用几十微米分辨率的荧光转换系统和特殊设计的光学结构，可达到10微米量级的空间分辨能力，应用到成像技术中可得到材料内部微米量级的精细结构分辨，为我国先进材料制造提供关键技术。

在高科技技术领域，对特种材料部件的无损检测、X射线、γ射线校准，同位素药物制备等特别重要。超高能同步辐射光束束站可以提供超穿透性、高分辨的高能射线，满足制造产业中大尺寸、厚样品材料的探伤需求，构建材料设计-结构-性能一体化的自反馈体系。

当前，我国的制造产业仍存在着原始创新不足、重点产业核心技术受制于人、创新体系不完善等短板。对于大尺寸的材料结构(厚度在厘米级)、高分辨(微米级)的无损探测手段极其有限。这种现状严重地制约着我国工业制造、航空航天、海底勘探和国防装备等产业核心创新能力的发展。从航空发动机涡轮叶片的发展历程来看，材料工艺-结构-性能一体化的趋势越加明显，其中相对缺失的一环就是对金属材料内部结构的探测。环形正负电子对撞机的超高能同步辐射光源，将为弥补这一技术空白提供绝佳助力。

在不久的将来，我们将研发出空间分辨率达到10微米的超硬X射线的成像探测系统，为我国先进材料制造提供关键技术，可应用于高能光源超硬X射线、高能CT、无损探伤等产业，具有开阔的产业化前景，可为材料科学研究提供极其重要的推动作用。

(作者系中国科学院高能物理研究所研究员)

超高能同步辐射光源潜力巨大

□ 黄永盛

# 洋葱的辣味从哪儿来

□ 徐婧灵



“如果你愿意一层一层地剥开我的心，你会鼻酸，你会流泪，只要你能，听到我听到我的全心全意。”杨宗纬的这首《洋葱》是否触动过你的心灵，有没有在切洋葱的时候想起它呢？

和常见的蔬菜不同，我们平时吃的洋葱并不是它的叶子，而是它的茎。实际上，洋葱的茎呈鳞片状，密集分布在短缩的茎周围，形成了植物学上一种特殊的结构——鳞茎。鳞茎就是我们常说的洋葱头，一颗洋葱头就是一个鳞茎。鳞

茎起着储藏养料的作用，能帮助植物在恶劣的环境中生存。洋葱的叶子是圆筒形中空的，而洋葱的地下结构，除了粗大的鳞茎以外，还有须状的不定根。

人们在剥洋葱时会鼻酸、流泪，其实是受到了洋葱自我保护机制的“自卫反应”。剥洋葱的时候，洋葱的细胞破裂，会释放蒜氨酸酶。这种酶和洋葱细胞中的氨基酸发生一系列反应后，产生硫化丙醛-S-氧化物。硫化丙醛-S-氧化物具有挥发性，很快就会挥发到空气中，在接触到眼睛时刺激角膜上的游离神经末梢，产生灼灼感并刺激泪腺流出泪水。我们的鼻黏膜也同样会受到硫化丙醛-S-氧化物的刺激，从而感到刺鼻，甚至流出鼻涕。洋葱这种“自卫反应”能够吃一些啃食它的小动物感到不适而离开。

我们在剥洋葱时可以把洋葱放在水里切，由于硫化丙醛-S-氧化

物易溶于水，这样可以防止它通过空气进入眼睛；第二种方法是先把洋葱放进冰箱冷藏一会儿，这样可以减缓刺激性物质的释放；第三种方法是在剥洋葱的时候带上护目镜，通过物理防护达到保护眼睛的目的。

有人迷恋洋葱独特的口感，也有人讨厌洋葱的辣味。这种辣味是由洋葱鳞茎中的挥发油产生的，但在加热之后辛辣味会逐渐减少，还会产生一种淡淡的甜味，这是由于加热使洋葱含有的刺激性物质挥发或分解，而洋葱本身含糖量很高，在刺激性味道消失后甜味就会显露出来。

(作者为华中师范大学学生)



# 北斗，每一颗星都在闪亮

(上接第1版)

要实现“三球定位”，其中一个非常核心的关键点是测量使用者和卫星之间的距离。这个怎么做得到呢？肯定不可能在使用者和卫星之间去拿一条皮尺测量，这也是所有卫星导航的小秘密——把测量距离变成了测量时间。通过测量和卫星之间的精准时间，再乘上光速，就可以得到距离了。

卫星导航当中有一个非常核心的关键技术，叫做星载原子钟技术。如今，北斗系统导航定位精度已经能够做到米级、厘米级，甚至毫米级了，这对我们的星载原子钟的精度要求非常高。

## 全面实现国产化

在北斗二号建设之初，我国其实是不具备研制星载原子钟能力，星载原子钟主要靠进口。当时，北斗科学家意识到关键核心技术永远求不来也要不来，一定要靠自己，经过两三年攻关成功实现了星载原

子钟技术突破，从而为北斗二号系统的顺利建设和推广提供了有效的

基础。现在，包括星载原子钟这样的核心器件在内，北斗三号已经实现了100%的国产化，像氢钟、铯钟、铷钟、铷钟、冷原子钟等都已经成为非常成熟，而且做得非常广泛。这就是国家重大科研项目的需求引领了基础技术的突破。

其实，北斗系统还有一个隐藏的授时功能，也就是时间同步。北斗系统既拥有高精度时钟，也可以给其他的系统做精准的时间同步。目前在电力系统、金融系统、通信系统等这些关系着国计民生的行业当中，都有北斗系统提供的精准的时间服务。

## 应用只限于想象力

北斗系统的“北斗”这个名字，来自于北斗七星，是中华民族的象征，也是中华民族的导航星。

作为导航星，北斗系统的应用

氧——太多太少都要命『的元素

# 元素家族

氧，元素周期表第8号元素，是地壳中含量最丰富的元素。

1774年，英国科学家约瑟夫·普利斯特利用透镜把太阳光聚焦在氧化汞上，从而发现并称之为“火空气”，还提议将这种新的气体叫做oxy-gène，希腊文意思是“酸素”，日文里氧气的名称也是“酸素”。但清朝科学家、翻译家徐寿认为，人的生存离不开氧气，因此把这种气体翻译为“养气”即“养气之质”，后来为了统一将“氧”代替“养”，就是我们今天的中文名“氧”了。

更早一点的史料中，也有中国人对氧气研究的记载。1870年，克拉普罗特在他的一篇文章《18世纪中国人的化学知识》中提到，在一本名叫《平龙记》的汉文手抄本中，揭示了一个科学道理：空气和水里都有氧的存在，其作者是一位名叫马和的堪舆家。马和认为，空气中存在“阴阳二气”，用火硝、青石等物质加热后就能产生“阴气”；水中也有“阴气”，它和“阳气”紧密结合在一起，很难分解。克拉普罗特还指出，马和所说的“阴气”，就是氧气，从而证明中国早在唐朝就知道氧气的存在并且能够分解它了。

阳光、空气、水，是我们熟知的生命所需三大要素。空气和水中有氧元素的身影：空气中约含有21%的氧气，水则是氧元素与氢元素化合而成。如果出现了缺氧，人就会呼吸急促，判断力减弱。很多感冒或患肺炎的人都深有感触，在呼吸不畅的时候，会特别难受。除此以外，氧气还广泛应用于工业领域，例如冶炼工艺中，利用提高氧浓度缩短冶炼时间，提高钢材、有色金属的冶炼质量；在化学工业中用于原料气的氧化，提高化肥产量；在国防工业中，液氧是现代火箭最好的助燃剂；在潜水、登山、高空飞行、宇宙航行、医疗救助等领域中都不少了氧气。

氧气虽然好，对人来说却不是越多越好。空气中并不是百分之百纯氧，还有79%是氮气和其他气体。早在19世纪中叶，英国科学家保尔·伯特就最先发现，如果让动物呼吸纯氧会引起中毒，人类也是如此。在0.1MPa(1个标准大气压)的纯氧环境中，人只能存活24小时，随后会发生肺炎，最终导致呼吸衰竭，更严重的居然会窒息而死。可见，缺氧和富氧都不是好事，只有21%左右的正常浓度，才是人类最好的生存状态。

这个神奇的21%，让科学家们把目光聚焦在了大气的组成上，氧气的为什么刚好就是21%呢？众所周知，植物光合作用吸收二氧化碳，释放氧气，似乎二氧化碳和氧气之间有相关联。很多人认为大气中的氧气或许就来源于植物的光合作用。但是中国科学技术大学田善喜教授研究组发现了“氧气起源”，揭示了早期地球上氧气产生的全新机制，表明氧气并非光合作用而来。而且各国都在研究如何减少二氧化碳排放的时候，科学家们也发现，就在二氧化碳浓度增加的同时，氧气的浓度却没有太大的改变，那么增加的二氧化碳中的氧元素从哪儿来的呢？看来，氧元素还有很多需要我们去探索的谜团呢！

(作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员)