

# 蛋白质革命

原创 九边 九边 2022-02-05 16:59



戳蓝字“九边”关注我哦。

相信大家都注意到一件事，上次奥运会，我国运动员在形象和身高方面已经跟西方运动员不相上下，这与几十年前我国刚参加奥运会那会儿形成了鲜明对比。

另一个有意思现象是，德国人前段时间在他们的征兵记录里发现了他们国家服兵役士兵的身高一直在上升，从1956年的173公分上升到了2010年的180公分，而我国刚建国那会儿，男性平均身高只有163，现在已经到了169。

如果这个趋势继续下去，不出意外，我国的身高也会继续上升。这段时间我们公司最新招的1998年的孩子们已经过来实习，大家都惊讶地发现，现在男孩身高180已经非常常见，女孩的身高170也稀松平常。

身高发生这么大的变化，并不是发生了基因突变，而是我国以前蛋白质摄入太差，直到最近四十年才有了大幅改观，经历了一个从吃饱（碳水充足）到吃好（大量摄入优质蛋白质）的过程，所以今天就跟大家一起回溯下这段历史。

## 1 粮食产量的极限

众所周知，对于人类来说，最重要的营养物质就是蛋白质，而蛋白质的核心是氮元素。空气中氮元素倒是不缺，但是从氮气变成人类可摄入的蛋白质，却非常困难。氮气先得变成植物可以吸收的化合物，这个过程叫“固氮”，植物吸收后变成蛋白质，人和动物吃掉植物，这样空气中的氮就变成人和动物身体组织了。

早期人类还没掌握固氮技术，那时候只能是靠天吃饭。一般打雷下雨的时候，闪电作用下，氮气会发生一系列复杂的化学反应，变成植物可吸收的硝酸盐，随着雨滴渗入土地，农作物可以吸收变成蛋白质。

不过“闪电固氮”规模很小，主流是有一些植物可以固氮，比如豆类植物就可以，这也是为啥村里每隔几年就要种一次豆类，因为土壤里的氮就那么点，用完了庄稼就长不起来了，每隔几年种植豆类可以增加土壤肥力，但是这种增加肥力依旧非常有限。

此外还有人工施肥，古代的人畜粪便也能当做废料，只是效果一般。所以说，古代社会是靠地吃饭，有多少荒地能变成农田是固定的，地里的氮元素也是稳定的，产出粮食也不会太多，存在“成长的极限”。

这种情况下，如果人口太多，很容易把地里的氮肥耗尽，地里粮食产量暴跌。有点像家里有头骡子，每天使用5个小时它非常健康，能持续工作十来年；但是如果让它一天工作18个小时增加产量，很容易累死再也没法输出，土地也有这个问题。

这也是为啥古代王朝一开始往往能来个盛世，越往后越挫，原因很多，其中之一就是人口超过了土地规模和肥力的极限，马尔萨斯的屠刀开始收割。

## 2 人工固氮

人类这种“靠天吃饭”的状态一直持续了几千年，直到20世纪才有大的改观。上文说到，硝酸盐是最重要的一种氮肥，在古代，这玩意非常少，不用来施肥，而是用来造火药。

硝酸盐一般是矿里挖出来的，中国从明朝开始就大规模装备火器，而黑火药就需要硝酸盐，所以中国境内的硝酸盐主要干这事，产能不足，需要依赖琉球进口，也就是现在冲绳那一带，那地方有硝酸盐矿，这也是为啥琉球这么个小国成了明清的藩属。西方也一样，满世界找硝酸盐，因为到了近代之后，西方天天打仗，对硝酸盐的需求更是大的离谱，经常为了矿场打的头破血流。

这种硝酸盐极度短缺的情况，一直持续到第一次世界大战之前。德国人彻底解决了这个问题，也就是著名的弗里茨·哈伯，他发现在高温高压下，可以用氮气和氢气在催化器的参与下合成氨气，有了氨，制作硝酸盐就容易了。从那以后，制氨工业成了各国核心工业门类。

有了氨就可以搞出来硝酸盐，硝酸盐既可以用来造火药出去巩固国防，又可以去种地，第一次世界大战中，德国一次战役就会向英法阵地发射上万吨炮弹，如果制氨工业没这么大突破，他们没法承担这么大的损耗。我们经常说“大炮和黄油”，在这里，大炮和黄油得到了高度的统一。

人工固氮技术被发明这事，是人类历史上最大的几件事之一，人类从那以后土地产出持续上升，人口也持续增长，到现在扩张了4倍，达到了60亿。不过德国解决了这类问题，中国很晚才解决，因为制氨需要“高温高压”，这就需要一大堆配套产业，比如需要大量无

缝钢管，中国一直都缺，苏联尽管给配备过化肥厂，但是规模远远达不到需求，找了张国家自己统计的图，靠下的那条线就是化肥产量：



可以看出，1970年之后化肥产量开始缓慢上升，1976年之后大幅上升，因为当时我国著名化工专家侯德榜搞定了自主工艺，我国也搞了一些小工厂，但“改开”之前整体化肥产量一直处于一个非常非常低的状态。

那些年中国疯狂开垦新土地，更新水利设施，修建水库，只是化肥产量不足，粮食增产不明显。中间也大规模引入过几次化肥农药设备，比如苏联援华项目中就有制氨工业，后来跟西方关系缓和后，又从德国日本大规模引入配套产业，这也就有了上图的粮食产量持续上升。

所以说后来改革开放后突然解决了吃饭问题，主要是两个原因，一是毛主席时代发动集体力量，通过开山凿坡、修建梯田、建设水利来保障亩产，可用耕地和灌溉设施大幅增加了。

另一方面不断地努力解决化肥问题，先是从苏联引入，后来我国侯德榜等专家有了自己的突破，到了1972年，我国又搞“43计划”，趁着西方经济危机工业设备大甩卖，我国买了不少，到1977年，中国一共与西方国家谈成了222个重点工业项目，其中有13个是化肥项目。

粮食产量暴涨，这才有了1980年左右我国人民终于吃饱饭了，也正是粮食产能不再是问题，大量农民才有可能脱离土地去沿海打工，为我国接下来的世界工厂奠定了基础。但是吃饱饭属于

最基本的需求，人民最需要的是肉蛋奶等优质蛋白。

### 3 蛋白质革命

蛋白质的主要来源是肉蛋奶，中国人吃上肉，还是1995年之后，下图能看出来：



肉类摄入增加，有个很明显的效果，“95后”的体格和精神面貌有了明显变化，最大的变化就是身高明显高了很多，而且气色好了很多。那为啥中国人突然能吃上肉了呢？主要是两股力量在起作用。

第一股是我们上文提到的，化肥的大规模使用，使得土地产出平稳增加，慢慢有了盈余，多出来的粮食就可以去喂养牲畜了。在那之前，粮食人都不够吃，肉类自然比较稀缺，经常过年才有，以前“年味”比现在足，也是因为常年吃不到肉，过年那几天非常特别。

第二点很关键，也就是贸易的力量。

粮食安全保证后，我国沿海代工业务崛起，大量农民前往沿海工厂打工，中国成了世界工厂，开始赚全世界的钱。随着产业的不断升级，我国城市人口的收入慢慢开始上升，有了更多的需求。前文反复提到过，想买什么东西并且有购买力，这才是需求，想买什么东西却没钱，那啥都不是。这种需求催化出了更加复杂的供应体系。

以前的牲畜主要是村里自己养，产量低成本高，而且大部分都被农民自己吃了，属于小农经济。后来城市市民对肉类需求大了，催生出了大型养殖场，供给端和消费端都有了大幅增长。大家可能纳闷，养殖场能比农民养成本低？

当然啊，大型养殖场通过批量买育种过的崽子和饲料，大量使用机械设备，养殖业也实现了工业化，再加上引入了科学管理，大型养殖场一直都在招博士，集中养殖成本当然比自己家里养成本低，老百姓收入高了，肉价相对工资降下来，肉类摄入才大幅增加。

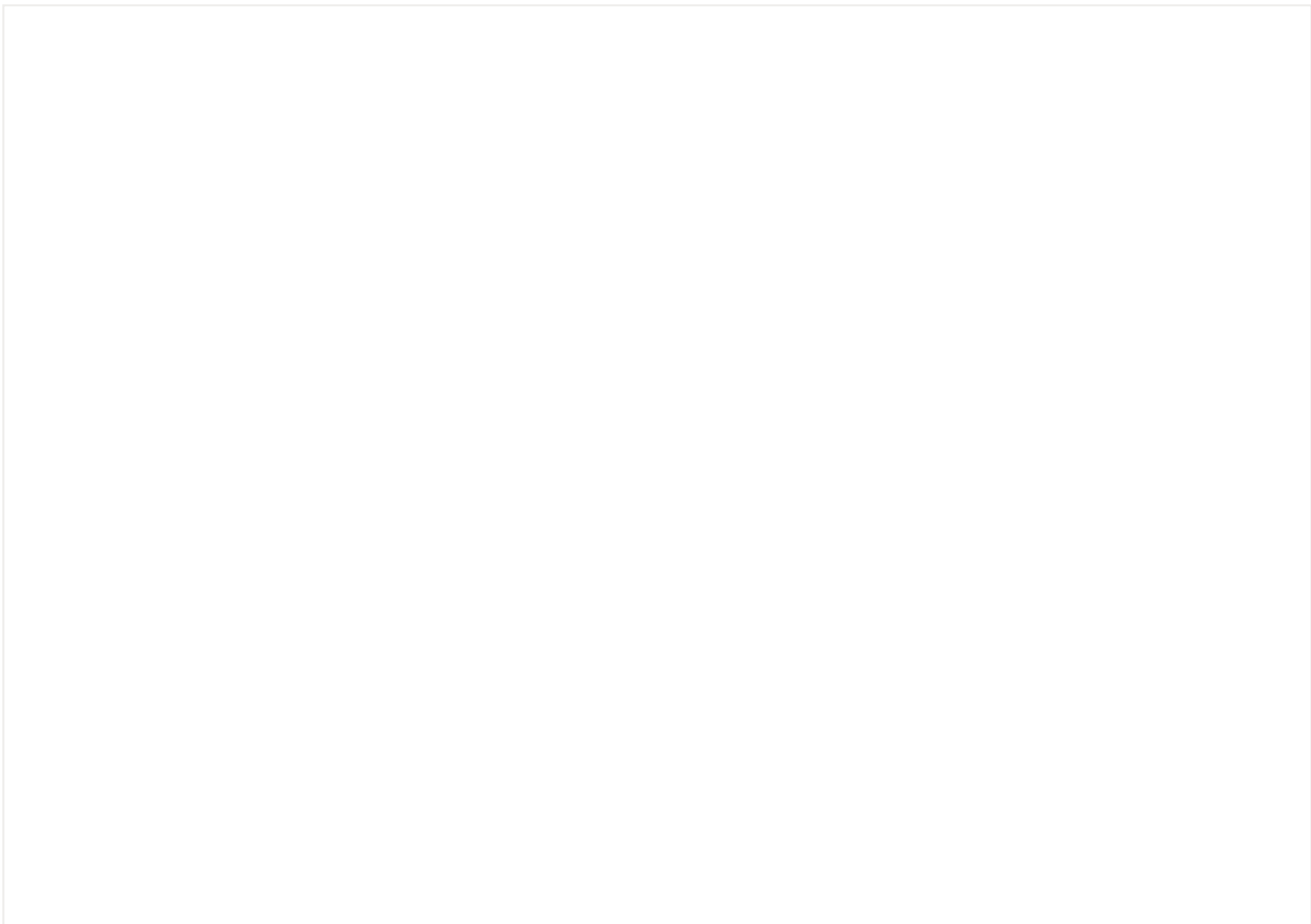
鸡肉也是相同道理，我小时候鸡肉还是极度稀缺的，等我上大学，那玩意开始“飞入寻常百姓家”，慢慢变得稀松平常。

此外更关键的是，我国在加入全球体系后，开始大量地从国外进口养殖业所需的农作物，比如向美国和巴西都大规模进口饲料，也正是廉价饲料的涌入，我国养殖业也迎来了大爆发。

其实相同的事情还发生在能源领域，如果没有澳大利亚、巴西和中东的矿石、能源输入，我国后来也很难成为世界工厂，贸易对现在中国的塑造非常明显。

有研究显示，我国粮食、蔬菜、肉食的比例关系已经从改革开放初期的8:1:1，演变为4:3:3，肉类和蔬菜大幅上涨，粮食占比越来越低。

与此同时，2000年之后我国牛奶产量暴涨，需要注意的是，进口奶看着增长多，是因为单位是“千吨”，比国产奶差了一个数量级。



牛奶这玩意看着像是个农作物似的，其实是个工业品，在消毒产线、无菌包装和销售链成熟之前，除非你们家附近有几头奶牛，每天你拿个瓶子去接奶，否则基本不可能喝到奶。

要知道，那个简单的牛奶盒子，是由纸、塑、铝六层材料复合而成的，我国以前生产不了这玩意，鲜牛奶就没法进行远程运输和长时间保存。这也是为啥直到2000年之后我国牛奶产业才迎来大爆发，因为那时候市场和技术都成熟了。

但是通过上图也能看出来，我国牛奶消耗量暴涨，很快就到达了平台期，我专门查了下，发现主要是因为亚洲人普遍有“乳糖不耐受”问题，喝了牛奶不舒服，所以我国牛奶大爆发后，很快就稳定了。

#### 4 冬奥会

这次冬奥会不出意外我国成绩会非常好，从本质上讲，奥运成绩是一个“全民蛋白质水平”的指数，这也是为啥欧洲很多小国奥运会成绩还不错，这些国家的底子好，人口较少也能搞出点出彩东西。

不过需要注意的是，我国现在面临一个很大的问题是不太平衡，城市里的市民阶层蛋白质摄入已经足够了，但是我国还有一个巨大的社会阶层蛋白质依旧摄入严重不足。

我刚查了下，中国营养学会官方发布的《中国居民膳食指南》里，对于普通成年人奶及奶制品的推荐摄入量是每人每日300g。

我国城市里的中等收入群体已经没这个问题，但是还有太多人严重不足，导致整体平均值非常低。

那为啥大家摄入这么低呢？牛奶价格当然是一个因素，但也不是关键因素，现在牛奶价格已经不算贵了，只是太多人因为“乳糖不耐受”的问题对牛奶避而远之，大家知道，亚洲人当中有90%的人乳糖不耐，喝了牛奶胃就不舒服，时间长了就不想碰了。

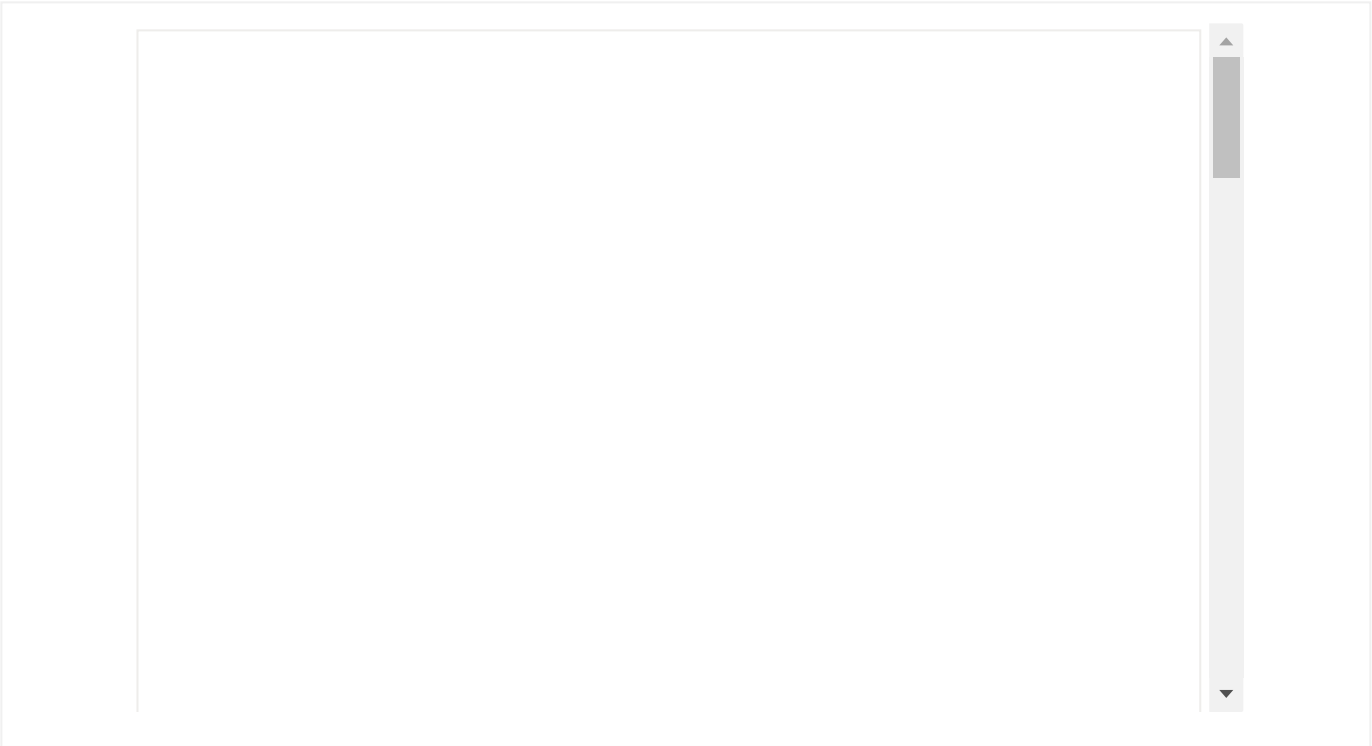
好在这两年出现了一种新选择，也就是特别火的“植物奶”，就为乳糖不耐星人提供了新的解决方案，比如最近很火的伊利旗下的「植选植物奶」，没有乳糖，老少皆宜，而且每100mL中蛋白质高达6克，很少有饮品能达到这个级别。

从营养成分上来看，植选植物奶中含有丰富植物蛋白的同时，无加入蔗糖，0胆固醇，0反式脂肪，0添加香精，对三高人群也非常友好，我自己平时早餐、运动前后就喝这个植物奶，感觉很不错。

植选奶还跟冬奥会有深度合作，植选植物奶在奥运村、竞赛场馆等地均有供应，助力北京冬奥，助力冬奥健儿冲破极限，创造更多辉煌。



下图是他们为冬奥会设计的新包装，很酷有没有：



上下滚动查看更多



这几天他们正好有活动，上「植选植物奶」视频号，点赞「京韵冬奥」大片，就有机会获得「植选·京韵冬奥主题纪念礼盒」「植选植物奶·京韵冬奥主题纪念装」、限量数字藏品、红包封面等好礼！



植选植物奶

京韵冬奥，植选登场！点赞此视频并截图，点击下方链接上传截图即...

视频号

喜欢此内容的人还喜欢

Nat. Chem. Biol. | 蛋白质中广泛存在共价的NOS桥键

王初课题组

酸奶有助于消化！但和你以为的不是一回事...

上海杨浦

Chem. Eur. J. : 利用Fmoc保护的硒唑烷一锅法合成蛋白质的技术助力人体硒蛋白F的氧化还原功能研究

WileyChem

