## 访谈9

童老师：都差不多，其实一个团队也不会有太多人，十几个人已经不少了，我们开始向您提问。

您是新航的，第一个问题主要是进一步了解一下您的工作岗位主要的职责，新航一共多少人来着？

青岛受访者9：新航有1万人左右。

童老师：1万人左右，研发中心多少人？

青岛受访者9：研发中心的话，几百人吧。

童老师：研发中心底下你们科就是叫产品设计室还是叫什么？

青岛受访者9：是这样，我们新航分三个厂：103厂、116厂跟134厂。我是属于103旗下的，103厂本身大概是600号人，研发中心的人大概有100号人，100号人的话，研发中心是往下分了几个所，我是属于里边干容积泵的。容积泵所，大概是33个人，我手下是3个科室里边一个科室11个人。

童老师：您是哪年开始走上管理岗位的？

青岛受访者9：19年。

童老师：19年升为副室主任。突然一下子开始管十几个人了吗？

青岛受访者9：最开始，最开始是你看我来了之后是一直都在设计所。16年入职的，到19年年底差不多是三年半，三年半，然后第三年的时候开始带了一个小徒弟。三年半的时候是因为人才就是我们原先室主任他辞职了，然后就直接升到室主任的，没有中间干过副主任，我们现在有一部分人大概三四年会先提成副的室主任。

童老师：对啊，您这个好顺了，直接中间跳掉副主任。

青岛受访者9：我是直接跳过副的室主任。

童老师：厉害。而且那天浩然也说了，您还是咱们班年龄最轻的还是学委，也是非常的顺利和优秀。

您刚才说管理的职责可能占您工作当中的比例不是很高，大概占多少？

青岛受访者9：大概占百分之三四十吧。

因为我们设计口这边其实相对来说，您只是负责一些协调的事跟工作安排的事，或者说是帮他们牵头处理一些技术问题，真的是做到管人这方面相对来说比较少，可能做的协调工作跟牵头处理问题的事相对来说比较多。

童老师：那您从前年突然开始做室主任，突然开始管人，您有没有一个不太适应的阶段？而且一下子管的人他是一下子就十几个。

青岛受访者9：现在想想还好。其实因为怎么说，就是设计口这边相对来说每个人都有自己的项目。另外的话从上头再往下分配工作的时候，第一你肯定是先看人员手里边的工作任务量怎么样，饱和情况。根据饱和情况往第一就是分任务，第二就是他们如果现在的任务有啥问题的话，你就牵头给他们解决就行了。

如果就是前两年最开始管的时候，可能唯一角色转变的就是最开始我可能有一部分东西定不下来，比如说处理故障怎么去处理，方案有好几个，怎么去干的时候，可能最开始还是要先问别人。但是角色转变中间差异化比较大，现在大部分人来问我这个事怎么办，这个过程可能要适应一段时间。再其次之前帮别人看东西看资料，都是属于看校对那个角色嘛。现在看审核，再往下就可能领导看批准的时候，对资料把关情况就不是那么严了，所以说这方面的转变可能相对比较大一点，其他的可能影响还不是很大。

童老师：您觉得您做的一些技术创新的工作主要是体现在哪些方面？

青岛受访者9：技术创新。您看我们现在是新航是这么一个体制：我们不是成立的也有预研室这两年，包括对产品来说，我们现在是这两年再推两件事跟创新有关系的，一个是专业化分工，另外一个是就是创新改革这两件事。

专业化分工，因为新航附件的种类也比较多，同一个人尤其是现在刚毕业的大学生来了之后，他不可能说每一类比如说像我们干散热器的跟干油泵类的差异化比较严重。他们把我们附件归了类，归完类之后，比如说像我现在牵头的是我们选版泵类的也是，滑油泵，滑油泵下边就会分一下，首先你这个组现在人员大概是有几个人，能力怎么样。会从他解决问题的能力、独立设计产品的能力、以及牵头一些预言工作的能力，从这几个维度把人员能力大概分一下，你也就知道这个人他可能相对来说弱点是啥。比如说有的人他解决故障的能力很强，但是本科生可能相对来说对仿真这一块了解的比较少，仿真能力就稍微弱一点。明年这些人员在哪个维度上相对来说有一个能力提升的事，这是一方面人员能力建设的问题。

再其次专业化分工主要是两方面的工作，一方面我们因为很有经验了，厂里边干这个产品干几十年了。一方面把现有的产品的模型大概提取出来，做CBB平台数字化平台，将来再有新产品的时候，把关键零部件的参数，你把性能参数输进去，能大概出来关键零部件的东西。再设计无非发动机接口不一样，壳体外边的个性化设计，里边关键零部件其实是参数基本上都定下来了。把模型的模板，还有图纸的模板，包括后来可能还会形成一些方案设计报告，还有可靠性之类的相应的模板都导到平台里边，现在在做工作，做了有一年多。估计我们新行这边也是先推试点，不是说所有的专业都在推，先做几个能形成专业化模板的，因为有一些产品大部分零件都是需要个性化设计的，你这个可能做起来就会比较难。

童老师：CBB的全称是什么？

青岛受访者9：CBB的全称应该叫模块化设计吧。我还真不太了解，因为我不是推这个的人。

童老师：它就是模块化设计的意思是吧？

青岛受访者9：对对对，比如说我们做泵里边有齿轮，齿轮的参数，你到时候大概想选几个齿的，什么模数的，流量大概需求怎么样，它就直接把齿轮的模型、二维图、三维图都导出来了。

童老师：你们主要是设计齿轮这样一些零件吗？

青岛受访者9：我们的关键零部件是有齿轮、轴承之类的，这种长的大概都是类似的，只是大小的问题跟参数的问题。至于像外边的壳体不一样的那种，还得需要设计员来进行工作。

童老师：像您的技术工作方面，您看主要用到哪些知识和技能？

青岛受访者9：我这方面知识跟技能是吧？绘图能力肯定是要有的，像绘图里边的我们用的是CATIA软件。

童老师：CATIA软件？

青岛受访者9：CATIA。我们现在用的是这个软件，可能有一部分主机厂用的是UG，这一块不太一样。另外的话就是那个，现在推的比较多的就是可靠性这一块，可靠性的能力。另外还有正向设计系统工程。

再有您刚才说是知识跟技能，首先肯定是机械类的，关于材料、零件、间隙、配合这些肯定都是要用到的。另外因为我们是做油泵的，关于油泵，流体这方面的知识肯定是要用到的。

童老师：正向设计这个词，它跟一般的面向需求的设计有什么区别？

青岛受访者9：因为现在设计分好多种类型，比如说逆向设计的话，我们有样件需要测绘的那种。现在也有一部分，就比如说像给民机，民机发展的也比较快，我们新成立了一个民机的设计室。民机那边，他们需要因为国外的大飞机相对来说国内做的还比较少嘛发动机，他们需要从国外买样件，买完之后回来进行测绘，这种肯定就是逆向设计了。从测绘开始先测性能参数，再测零部件，最后再分析里边的关键的配合尺寸，再结合我们的经验以及国外的一些手册的问题进行设计。

这种用军机上现在就不太合适了，因为军机相对来说，第一你样件肯定现在都不太适用了，前几年可能有用到样件的。军机这边，大部分都是需要正向设计的。

正向设计的思路就是从现在在推系统工程，从主机简单的给了你一个草签协议之后，你要跟主机对接，问一下这个型号是装到哪的。除了他给的这些性能参数之外，再根据自己的经验，厂里边都有类似的设计规范或者需求规范之类的东西，全面的分析一下参数，把你捕获到的新的需求跟主机进行对接，其实就是模拟产品的运行场景。

我这个泵类的运行场景一般前边是啥，后边是啥，中间可能会遇到什么问题，起停的过程，或者说是它有一些异常的工作过程。在这些过程中，就是产品还没有设计出来，你就要把它当一个黑盒子，简单的模拟一下他可能会遇到的各种情况。各种情况要求我对这个产品怎么样，你要求出来了之后，捕获到需求以后，接下来就开始根据他的需求往下分配它的功能指标。就是每个零部件怎么弄嘛。

童老师：明白了。您看能不能挑一个比较有代表性的主导完成的项目，介绍一下您在其中的角色和做的主要的工作是什么？

青岛受访者9：您是要挑那种创新预言项目是吧？

童老师：您可以先挑一个不考虑创新也可以，您觉得印象比较深刻的一个有代表性的项目就行。

青岛受访者9：现在这两年可能我是属于牵头的比较多，自己去画的反而比较少。先说之前我们竞标的一个产品，我在这里边的作用，首先竞标肯定我自己是跟主机对接的，我下边带了一个我们的组员。先说设计的事，其他工艺的组员先不提的。带了一个设计的组员，先跟主机那边进行对接，对接一下参数。另外像刚刚跟您说的，把需求捕获那一套自己分析出来的一些东西跟他对接完了之后，我们就开始做方案，但是做方案肯定会迭代好几轮。

因为主机可能对这个产品也有一部分了解，他也有自己的想法想怎么样，可能你给他做两三个方案，他会挑一个或者是做一个方案。我们这个项目其实是指标一直在变，最开始因为他们方案也在变，最开始做了一个方案之后，后来做完之后，我们就跟他说这个方案的优缺点，说方案的优缺点的时候，当时就跟他说，因为泵是由他们的发动机引出来一个传动进行驱动的，然后就跟他说你现在给我的驱动转速太高，你想要泵高空性特别好，要相应的把转速往下降一降，他们考虑把他们的方案往下降。他们但凡转速降了之后，我们的地面性能也会往下降，得调整泵的参数，就这么改了好几轮。改完之后，最开始就是我的角色，我首先了解我们厂的产品的参数，跟我手下的人说，你先照哪个产品的跟它的比较类似，先把模型做出来，把简单的外形定了之后就给主机看，看完之后就经过几轮迭代之后，最后他们定下来。定完之后，他们模型大概差不多了，他们才开始发招标的过程。

童老师：就已经定了你们这家单位还要招标？

青岛受访者9：我们是先对接…

童老师：然后他们会找人陪标是吧？

青岛受访者9：也不算陪标，他们把这个方案做的差不多了，然后就开始发招标流程。但是你先接触的肯定优势比较大，后边接触的人因为招标就两星期，他们的时间就比较紧张。

童老师：哈哈哈，你们这个跟内定有什么区别？招标就是走个程序哈。

青岛受访者9：对，然后开始招标。招标的话就是对于产品设计过程中可能准备一些招标的资料，整两星期。完了之后，招标定下来之后，已经确定是我们了，才开始开方案评审会。

那方案评审的话现在主机那边请了一部分专家，可能还有一部分军方的专家过去评型号的改进方案，评完之后再改一轮。可能有一些会上当时我们比较有意思的，我们原先不打算设计密封结构，会上他们那边的总师知道这个事之后坚决不同意，因为这个型号在主机那也是一个优化改进的型号，他们可能在会上关于产品的参数协议这一块的指标，还会再进行部分的推翻，推翻完了之后，协议评审过了，但是过完之后你又是一轮改。所以说正常的军机设计流程还是改了好多轮了，改完之后…

童老师：刚才他说知道一个什么事，特别不同意？

青岛受访者9：供油泵跟回油泵之间密封结构取消这个事。因为它他可能经历的型号也比较多，他认为密封性比较重要。当时主机那边科室的人员可能认为密封性相对来说没有那么重要，私下可能主任设计师级别的人认为这个不太重要，他就把协议里边这一块给取消了。大总师那一块当时评的时候觉得他们以前做过的型号这一块取消了之后，你传抽空气的话，可能会对隔壁那一级的性能会有影响嘛，然后他们就不同意。

不同意就会上就单独定的说这个结构要改，改完之后还要再做一部分，用其他的产品把密封结构取消，再做一部分验证嘛，就是取消的结构也要验证，现在还要先按不取消的做。反正军机会有这个问题，你可能方案都做的相对来说底下迭代了好几轮，当你上大会的时候，因为大会人比较多，四五十个人可能每个人有每个人的想法，你会上谁当家谁说了算嘛。

童老师：这是一边还要按那个定了的做，又要改这个是个什么情况？为什么不能他当时有意见我们就先改了，改完了再做呢？

青岛受访者9：这现在我们直接对接的人是主任设计师级别的，他们认为这个东西没有问题，但是他们又没有实践的支撑，所以他要让你因为大领导拍板了，大领导拍板了要改，你就肯定得先改一个结构，改完之后你到时候你那个不改的结构，他想验证的结构你就私下要给他验证，验证完之后反馈结果。如果确定没有问题的话，他到时候再拿着结果再往上汇报。

童老师：等于你必须得两条腿都走，最后由他们去定。

青岛受访者9：对，其实现在创新也会面临这个问题。这个其实就比较典型，我想改这个结构。你之前没有用到过，尤其是有一些老专家他可能没有见过这个事，他不太同意这个观点。因为可靠性还是比较重要的嘛在军机上，所以他就不太同意你改。你可能中间就要我自己做了大量的验证，私下的这种做完了之后才能在这个型号上用。

但是后边也会面临一个问题，它首飞了，它是带着改的结构首飞的，不是带着不改的结构首飞的，你改的这种结构要再首飞就很麻烦。因为你不是说单纯的在附件厂试了就可以的，你要跟飞机或者是发动机一块演示，如果你要是能赶联试之前验证完，这种还是改的比较简单，验证比较快的。如果要是验证周期比较长，像我们牵涉到那种摩擦附的得几千个小时，实打实的，一小时一小时开出来寿命的那种，你就赶不上。赶不上的话好多人可能会上，就首飞的那个会上还是不同意你改。

童老师：明白。这个就是说后面的评审会后面改这些还好理解，其实关键磨人的是前面，就投标之前跟需求方也是由于他们的总体指标在改，所以就会来回跟你们这要改来改去，这个比较痛苦我觉得。

青岛受访者9：作为附件厂来说，它会有这个问题。因为主机厂他们想优化改进，最开始所有的优化改进，大家思路都是不清楚的，不会说我这个东西想怎么改，我都已经想好了。因为飞机或者是发动机系统相对来说比较复杂，你可能我觉得我要改这一块，我觉得这一块我想得很清楚了，但是没有考虑到跟这一块连接的其他的附件跟随着也要改，你改着就会发现其他的附件也要改。在跟其他附件协调改的过程中，你会发现设计或者是安装有一些东西实现不了，你改的想法就可能得被迫的停止了，或者是再改一轮。就现在我们附件对发动机来说，我们的印象是这样的，发动机可能也有自己的想法。

童老师：您再挑一段，您觉得您做过的最有创造性的事情。

青岛受访者9：最有创造性的？不能说最吧，说一个比较近的跟创新方面有关的东西。

我刚刚跟您说到，我们现在在做专业化分工，专业化分工现在有个功能，除了刚刚说的那些模板的问题，还有一个技术规划的问题。我们会从技术发展趋势，还有包括竞争对手或者是同类型的专家，不是同类型的厂家，他们的专利布局或者是什么方面的去分析一下产品未来的发展趋势。

就像我做滑油泵的话，我们最后会分析出来，一代的产品可能是简单的滑油泵，二代产品集成了一些信号检测，或者说是系统性检测，包括滤网之类的集成度比较高的产品，这是我们前几年跟这几年做的产品。然后后来要做的产品可能除了集中化度比较高以外，还有一个智能的问题，现在也都在提。智能的话我们这两年可能就得往电动泵上去做，因为虽然电动的燃油泵之前有过，但是电动滑油泵整个国内的发动机来说，这两年其实还没有跟型号上用很频繁，这种就可能有一两个在提，基本上还没再提。

电动滑油泵是我们通过公司专业化分析分析出来的，你分析出来将来要做这类型的产品，产品规划图有了，你将来肯定就有技术规划图。就是你要做电动滑油泵，你要解决的电机的散热问题，或者说是产品将来也会面临使用温度越来越高，现在是180，过几年就是250，那你温度的提升，你就会面临摩擦附的问题、材料的问题，包括原先你认为因为它运动部件嘛，你认为比较好的间隙结构的设计是不是合理，因为温度一高了之后，间隙都会改变，材料也会热胀冷缩。所以说就会一个产品规划可能将来提升的只是几个点，但是再往下分技术规划的时候就有好多点。好多点就面临一个决策：哪几个先弄？可能相对来说都是未来发展的趋势，每年人员在那摆着，资源在那摆着，你可能每年就只能挑一两个先搞预研。像我做电动化泵，只是先解决智能流量控制的问题。我们现在做的产品是集团先立项，先跟集团阐述说我要做这个电动滑油泵主要是为了哪几个方面。就是刚说技术规划，它里边要解决的关键技术一二三四条给它列出来。列出来之后，一方面做之前要跟他阐述，我大概要通过什么方法去实现关键技术。第二个我要实现的技术能达到什么指标，你不能说我要做这个东西一下子就达到最新的要求指标，我做电动滑泵电动滑泵就要耐250度，这个是不太可能的，把你的考核指标列清楚。列完了之后开始你设计，因为我是做滑油泵的，我可能还得联合我们这边做电机的电机部的设计员一块去做这个项目。

因为这个东西跟型号可能关系不是很大了。跟型号关系不是很大，可能中间面临的就是资源的问题。因为型号主机有时候催的比较急，生产交付任务比较急、重的话可能像这种预研的项目相对来说节点要求就会宽松一点。

你原先立项可能跟人家说的，说这个项目我一年做完，你中间因为资源冲突的问题，生产周期加长了，或者说设计周期延长了，公司里边考核倒不是很严，两年结项也行。你什么时候结项，你只要把延迟报告给他打了都还好。然后就把这产品做出来之后就进行实验考核，考核完了之后你的设计的过程，因为你最开始立项的时候就会说我的交付物是啥，包括你的实验报告之类的，然后再拿过去评，评你的立项跟结项的输出物是不是一致。

童老师：你们还要按一致性来评哈？

青岛受访者9：对，你会考核。你如果要是有一些指标肯定做的比想象的要好，有一些指标可能相对来说没有做到。没有做到的话，他就会看你这个东西，没有做到肯定要是分析原因的嘛。就是你是因为技术真的达不到，还是说你做的过程中其他的原因导致的。

童老师：所以这个里面它最大的创新点是在于滑油泵它本来是没有电动的，虽然别的泵也是有电动的，但是你们是比较创新的先做的先把滑油泵里面加了电动的或者是智能的成分在里面，它最难的点是在如何去确定智能流量的控制那一块的一些指标，你到什么程度，如何去实现你的指标的目标是吧？

青岛受访者9：其实我觉得这个东西最开始还是想法的问题，滑油泵现在包括国外的，它都是由发动机驱动的，没有人去考虑过用电机跟控制器的事。因为现在国内控制器相对来说耐受温度比较低，耐到150度，但是你滑油泵要求你180~200多度了嘛现在，现在没有人往这方面考虑过。

再其次的话，现在我们面临的问题就是主机那边现在要求你的泵重量越来越轻，可靠性越来越高，包括你的效率它也是在一直往上提。但是它就是一个纯机械件，你再提也就是加工精度往上提，或者说是你可能研究了5年，你的效率才往上提了3%那个样子。

但是你如果要是做成电动滑油泵，它就有一个问题，就是你在因为我们泵要求地面流量跟高空流量它的特性导致它在飞机比较高到15,000米、18,000米、20000米的时候，它的高空效率就会下降，下降到10%~ 20%那个样子比着地面的时候。那你高空还是要求这么高的流量，我就得往上提转速，地面就会余量特别大，我们还得通过设计调压红门，让它地面输出流量不那么大，就是内泄一部分。现在驱动力还是主机对泵功率跟流量的需求，包括效率的需求，实际机械键解决不了这个问题，你就得想别的方法。

前几年想的方法是我通过泵的行枪设计或者是啥设计之类的，导致它这个转速能提高，原先的齿轮泵可能七八千转就不行了，效率就往下衰减的很厉害。然后后来就把泵用那种内捏合的转子泵，把它的转速往上提到12,000那个样子，你再往上提你现在又是个瓶颈期了，提不上去了。你转速提不上去，你流量需求还大，你余度设计的比较大，肯定蹦又笨又重，主机肯定不愿意。你就考虑用电动泵这种特性，我在地面的时候转速可以比较低，在高空的时候转速就比较高，你最开始的想法是提高转速来提高它的高空流量。但是后来你发现做这个东西的时候，你还有其他的可以改进的点。

就是最开始的需求很简单，我想把地面的余量降低，然后把高空的性能提上去，这是主机需求导致的。我在思考电动泵的时候就会想，因为滑油泵他们发动机也有转速低、转速高的时候。发动机转速比较低的情况下，它的温度因为它是为了润滑的，发动机轴承那个地方摩擦生热比较少，我需要供油量就少；当它发动机形象温度比较高的时候，对我的需求就是我要供的流量就比较多。所以从这个东西上才想出来可能能给他们智能控制，他们需求少的时候温度比较低，我们就给他少的流量，温度比较高的时候，我们就给他多的流量，从这一点才提出来智能的概念，就是根据温度的反馈去给它的流量，给流量的方法也就简单了，你现在都做成电动滑油泵了，你就可以通过转速去调节它的流量。

童老师：所以这个确实是最最厉害的点是在于想到一开始的idea，也就是找它的用电动用温度用转速去控制流量，这么一个最原始的逻辑要想到。所以昨天我们有一些受访人员说，其实技术创新一个人就可以完成，有些事情型号生产那些设计可能是集体的事，但是技术创新很多时候就是几个关键人物他个人就完成了。

还是有一定道理，就像您这个里面虽然您把原始的idea提出来之后，由下面的人他们可能会去具体的去做一些填空题，会把那些具体的事情分解，但是最重要的还是在最开始这个点，这个完全靠聪明才智，这个有的人想不到。

青岛受访者9：因为电动泵之前也有过，但是电动泵往滑油泵上用，其实大家没有考虑过，是因为它的局限性。局限性的问题，你其实可以通过各种方法解决，但是你最开始想到把这个东西用到这，你最原始的需求是因为啥，就是因为我一步步提高，我提高不了了我才会考虑别的方法。但是可能换别的人，我高空性不足，我就可能会考虑，因为最开始我们也想过，从牺牲地面的余量，或者说是各种内泄的方法去把泵去加大，然后去提高它的高空性。但实际上你真的提高不了，或者说你会发现因为设计里边其实有很多权衡的问题，我想提高一个东西，我就必须得牺牲另外一个东西，你觉得牺牲的这个东西你不能接受的时候，你就会想别的方法。

童老师：你必须得另辟蹊径，好的。您当科室主任两三年来，到现在您觉得您的科室在技术创新方面最需要实现的目标是什么？

青岛受访者9：我觉得现在其实带预言项目的倒不是很多，不过就是干型号的比较多。干型号我们那就典型的人也有，虽然同一个型号，不是同一个型号，同样在干型号，有的人他能把产品做到特别好，有的人只是简单的实现了我的技术指标，你就一看他的产品有很多可以优化改进的地方。这个优化改进可能上升不到创新的地步，但绝对是可以改进的。那么这个根本的问题可能就是一个人对产品精益化或者说是产品的精致的追求的问题了。你让我主机让我做一个什么产品，我有类似的产品，我在类似的产品上改改，我也能实现你的结构，你也能用。那后来面临的问题，你将来随着产品的使用，它也首飞了，它也干啥了，可能最开始你有一些没有考虑到的问题，你在后期暴露的时候你就不是很好弄。但是有一些人他设计的产品在最开始的时候，它重量、间隙，包括它的耐受、产品的可靠性这一块，它设计的比较好，它后来可能面临的这种问题就比较少一点。这种还是在一方面肯定是有时间的问题，型号现在都比较急，型号任务比较重，一方面就是在时间上，大家愿不愿意花精力跟心思的问题了。

对精益化这一块有的人可能追求的比较极致，有的人就我做了就好，现在还是心态的问题。因为大家都干活了，你也不能说谁干了谁没干，现在确实是有这样的，有一部分人我只是干个活，有一部分人就会把产品当自己孩子一样。就是可能你对这种理解不是很深刻，我们这边就特别典型的就是因为人员辞职，有一部分老产品，原先老设计员设计的时候，带的一些问题到定型了我们就不好改。这种产品分给新设计员的时候，大家都不不是很愿意接，因为这个活我接了，然后我要一边给他擦屁股，好多问题我都得去现场去处理，但是我还改不了，这种问题，大家很烦恼很不愿意接。

如果是自己的产品，我自己从头设计的，首先我设计的时候我如果尽力了，我觉得这个产品将来再出任何问题，我去给他解决的过程，我都是自己成长的过程，我都很愿意。

童老师：有自己的情感和责任感连接。

青岛受访者9：自己从头带到尾的产品，你可能就是更愿意为他负责一点，将来哪怕麻烦一点，我也知道从这个产品上我吸取经验了，但是从别人的产品上吸取的经验，大家都不是很乐意。

童老师：那就是您说的科室人员他们创新或者是叫精益求精的心态上面，不是所有的人都能像您这么一样具有这么高的品质追求，对于下属这样一些的心态不足怎么办呢？

青岛受访者9：你说对他们这些有一部分心态不足的问题是吧？

童老师：对啊，因为您肯定是想调整他们的心态，希望他们能够有更高的责任感和更高的追求。

青岛受访者9：出于产品的角度来说，我们现在是这个型号出来的，其实不是一个人在做，首先他产品科室内出来之后会先大概给它过一下，他最开始做这个方案的时候，我们其实都会参与进去的。这个产品大概怎么做，大概会先把初步的给他提一下，提完之后他自己才私下做。再有到方案阶段，可能全要求厂里边各个部门的专家对这个方案进行一个评审，不管最开始他考虑到没考虑到，我觉得创新这个东西，不能说创新吧，就是产品优化这个问题还是集体的事，一个人他考虑的再全，他可能也有考虑不到的问题。所以我们这边还是比较注重最开始的评审的过程。

因为附件评审不像发动机一样，它可能周期比较长，它这个产品可能干两个月，不是不是说错了，干两个星期产品的雏形就出来了。产品的雏形出来里边也就是几十个零件，多的也就是百十个零件，你大概看一下它的工作原理，各个布局怎么样的，很简单就能给它看出来。看完之后，你像我首先我会先给他看，看完之后有问题的地方先给他调整。调整完了之后，再各个部门的人看，各部门都有自己对产品加工过程中的一些意见，他们再提再改。就其实不管他最开始责任心怎么样，哪怕是评完之后，他改的到位不到位，一方面我们现在是有点检的问题，你会上提的意见，每一条的落实情况都是要反馈给每个人的。你要是落实的不好，将来他图纸审监的时候，这个意见不是记完之后，还是到领导那有一个闭合的问题，没闭合的都是要说原因的。所以说我觉得咱做项目的时候，你最开始提意见，大家坐会上说的都很多。前几年也会有个问题，大家都说的会上说的特别好，私下改的那个人，他会觉得改起来特别麻烦，他就有一些简单改的他就落实了，有一些不太好改的他就不落实了。

前几年这个问题就是很严重，前几年因为没有点检跟闭合的过程，可能管理不到位的问题。他们就是会上提了，大家都觉得提的这个问题很有道理，但是大家只是提一个想法，更多的是需要让他们私下比如说我觉得这个材料跟那个材料配合不是很好，你要私下再考虑什么材料跟什么材料，你就得看另外两种材料的特性，你要换材料你的，硬度怎么样，表面怎么处理。这个问题他自己又不知道怎么办，因为他只是提出来，会上专家只是提出来了一个想法，但具体这个想法的可行性怎么样，还是需要私下再讨论跟斟酌的，斟酌不出来，或者说是不想去斟酌这个事，比较花精力的，他会下可能就不是很实行。因为不实行这个产品也能也能完成，现在会有这种问题，就是你这个想法落实或者不落实，这个产品都能干。

然后那前几年可能会上提，提完之后没有落实，这个会也开了但是效果其实没有那么好。现在这两年我们科技部那边他组织会，会完了之后，虽然他们是组织部门，但是会上提意见跟评审一样，每条意见大家都敲上，或者说写纸上就每个人发的也有纸，写纸上完了之后整理出来，把意见落实情况反馈给大家。

那你要是会上不提，有的人他不提，你就没有办法。就比如说我是工艺，工艺的话你对这一块它对你加工会有影响，你又不提确实是没有办法的事。但是如果你提了我没有落实，现在有考核的事了。其实会上大家讨论出来之后，想法就会特别多，尤其是我们做方案的时候。做方案的时候，大家会对他们觉得他们做了哪个产品，这一点用的特别好，想应用到你这个产品上，这一块其实是相对来说比较好的，尤其是我们现在不限制我们提一条意见，专家提一条意见，20块钱。就是不多，但是会上他可能一个人能提十几条，开个会100多块钱，200多块钱这种，开个会也就是一个多小时的事。

童老师：这个挺好，这个方法等于是从流程上去，因为思想上很难控制它，从流程上去保证它，要求他你提的意见你就得有反馈是吧至少。

反正像比如说我们在学校待学生的时候，我们如果遇到这样的情况，我们就会心里很恼火，也是跟你一样想这些办法，你尽量你至少把意见提出来让他改。但是比如说我们带学生论文的时候，你给他提了10条意见，他改了3条，还有7条他不管，心里也是很火的。

青岛受访者9：反正都会有这种难改的都不想改。

童老师：你让他通篇去改，他说我通篇改了，改了几处，剩下还有好多。他理解的通篇和整体跟你想要的达到效果，完全不是一个程度。

青岛受访者9：我们除了要求闭合之外，还有一个问题就是我们图纸得省钱。就是工艺提的问题，如果你没有落实，他可以给你不签字。不签字，你这个图纸比如说要求这个月月底下发，它中间你不改我就不签，这个事两种解决方法，第一种是你被迫的改了，第二种你觉得他提的东西特别没有必要，除了方案阶段工程阶段还有一个工程评审。

童老师：过去几年您负责的项目当中，有没有哪一个项目它的执行过程你感觉不是很顺利的挑一个挫折点跟我们分享一下是个什么情况，执行不是很顺利的。

青岛受访者9：其实这种咋说的，这个是一个民机的样件测绘的那种。样件测绘其实牵涉到我们消化吸收的问题，新技术学习的问题，可能这个周期中间耽搁了好长时间。最开始跟主机对接的时候，我们认为这个事一年的时间咋就能干完了，但实际上干了整整两年，最开始就是从产品买回来，买回来之后你第一步肯定得先消化它的性能，先把简单的外观测一下，外形尺寸测完之后就得做相应的实验工装了，去测它的实验性能。我不知道您想听哪方面的问题。

童老师：就是想听您觉得最卡的那个点是在哪，卡在什么地方，怎么处理的，汲取到什么经验或者教训？

青岛受访者9：最卡的地方就是，我们面对一个新产品，总有我们意想不到的东西。会有这种不是说现在所有的创新都是自己想出来的，你肯定还得是建构那么多。你现在你现在有一些国外的油泵或者是发动机之类的，我们买的这个东西是主机买的国外的发动机，我们买国外的油泵，各测绘各的测绘的嘛。你测绘过程中，你会发现它跟你常见的产品类型不一样，比如说我们间隙的问题，间隙的问题，我们常见的间隙，比如说几道是吧？比如说零点零几毫米，他们是到了千分之几，手册上写得很明白，他们就是千分之几。你现在看到差异了，你又不知道差异带来的影响是啥。一方面我想实验差异的影响在哪，我试验不出来，我的实验器没有这个水平。其次我想干一个跟国外一样的东西，我发现我没有加工水平。有时候很现实的问题，我们已经看到跟国外哪些地方不一样了，我们用现在这个间隙我们也干了好多年的产品，它也能实现。国外有一些地方你看到不一样了，但是你不知道它不一样到底是出于哪种考虑，是对性能的考虑考虑，还是对可靠性的考虑。你想去验证，你又不知道从哪方面去验证。现在应该很多都会有这种困境，你会看到国外有一些东西跟你不一样，你又不知道它到底是好还是不好，好到哪儿。像他们飞机形状设计的不一样，它可能考虑这种设计肯定是有好处的，我能分析出来它有一部分好处，但是这个好处到底有多少，值不值得我们在这方面下很多功夫去把加工水平达到这个地步，这个也是一个公司权衡的问题。

我们现在也会有这种我们觉得材料跟摩擦缝很重要，但是这个东西又不紧迫，不紧迫…

童老师：摩擦附是个啥？

青岛受访者9：就是我们零件一直在转，你看它1万多转，就像轴承跟轴。它还不是那种滚珠轴承，它就是一个圆筒式的那种轴承，就是一个圆，然后轴在里边转。这种在摩擦的过程中间隙就是错千分之几，你其实看不出来它的差别，但是可能分析可能长寿命之后它会有影响，但是你得验证多长时间，你得验证多少个样本才能实现出来，到底哪个间隙比较合适。因为我们间隙都已经控制的比较小了，都控制到0.01、0.02毫米了，比如说0.01~0.02毫米是公差，不是说它的间隙是0.01~0.02，比如说你0.03~0.04间隙跟0.04~0.05间隙，同样都是0.01毫米的公差，但是给哪个公差带比较好，虽然也有油膜计算，但是油膜计算那种东西手册里边都是比较老的，不适用于任何转速，可能低转速的油膜比较合适，高转速的就不合适了。

我们之前跟清华大学那边也讨论过，滑油泵，因为滑油泵不光是轴承这个地方，齿轮跟轴承它肯定也有面跟面的摩擦，这个间隙给多少比较合适，跟他们也讨论过。但是最开始第一轮讨论的时候，他们也不知道怎么办，因为这个知道是个研究方向，但不知道从哪下手。因为验证来说太复杂了，现在虽然说有一些仿真，或者说是包括磨损检测这一块，从这些方面入手，但是因为它验证周期比较长，加速验证又没有好的方法，所以最开始也就没有成。

过了两年，今年好像我们又跟清华大学那边又考虑这个问题，因为这个问题会一直困扰你，又考虑这个问题后来我们就从清华大学那边也是，我们工厂里的人推了一个博士生去那边在读在职的那种一块去做这个课题，但是现在课题还没有结项才刚刚开始。后来从哪个方面研究这一块，估计还得是跟高校合作。

童老师：现在明白，等于是面对这种确实比较卡，暂时又很难找到入手点的地方的时候，这种又长期存在的问题，还是要重点的想办法去攻克它。

青岛受访者9：对，现在很多包括我们前几天跟主机他们聊，也很多都说卡你的可能不是最先进的技术问题，反而是那些最基础的研究。比如说材料摩擦这种最基础的研究，可能他对你你用什么样的也都能行，因为它不是原理性的错误，但是这个东西对它的可靠性，包括寿命，再包括你想有更高一步的指标的时候，它可能相对来说就比较关键了，你想突破更高的指标，更长的寿命，基础研究如果你不开展，你可能就很难有突破，但是中国这边对这种非常基础性的研究相对来说还是比较少。

童老师：等于越是底层的这些物件，它的品质其实越是决定的最高你能到一个什么极限。

青岛受访者9：对，你一个新结构，然后一个新的原理，包括包括新的逻辑去实现一个新的东西，只是从0~1的过程。从1到n的过程，这东西怎么越来越好，还是得从非常基础的基础上去着手。

童老师：咱们就是等于您科室是派了一个去清华读博士是吧？

青岛受访者9：不是我们科室的，是我们公司的。集团那边他们去搞，集团不是也搞分子系统，派了一个人。

童老师：那其实是不是像您公司或者您部门科室，您感觉在技术这方面还是有很大的提升空间，很多人员他们技术能力？

青岛受访者9：嗯对。包括我在内，其实技术水平我都不咋的。

童老师：谦虚了，能到青干班的肯定都是很拔尖的，如果像您的团队里边下面他们有些技术，您感觉落差比较大的话，你有一些什么样的方式去处理吗？

青岛受访者9：落差比较大是吧。您看现在就人才培养这一块比较好做，我们遇到的一些故障，包括我们产品的类型，这个东西我们都会整理，有老的设计员，我们每个月基本上一周一次培训。一周一次培训一方面是以往的一些历史故障给那些新的设计院培训，另一方面是现存的那些问题，新发生的故障，可能公关了好几个月，怎么去解决的，这个故障要及时的传达，别到其他的产品上再出现重复的故障。因为人员相对来说还是比较多的，不可能说我这个产品我公关了俩月，我怎么去实现的，另外一个人都特别清楚这个过程。一般情况下你这产品两个月或者半年去解决这个问题了，你怎么解决的可能就得花时间跟大家把这个过程整理一下，整理之后给大家培训，这个是属于那种比较基础的培养，但是像您想知道那种比较创新力的培养，相对来说我们做的不是很好其实。

我们现在一方面是一年会邀请两三次主机那边的人，因为我们毕竟还是给他们配的，我们邀请他们那边的人，首先对我们的产品在他们那是怎么样安装的，产品老在他们那会面临什么问题，他们对我们有什么需求，相当于技术趋势内容，先讲一下邀请主任设计师制之类的，或者是主机的型号总师。这种一年估计也就是邀请个最多两次或者三次，因为他们还是比较难邀请的，邀请他们过来给我们讲讲。

另外我们这相对来说专家级别的人就会比较少，附件级别附件跟发动机这边可能还稍微不太一样。发动机那边可能专家或者是博士，他们成立预言搞课题的相对来说比较多一点。但是附件还是以型号为重，然后创新我们创新其实就是一个室，整个103厂100多号人里边估计不到10个人在创新预研室，五六个样子，两个专家带着四五个人。专家这边分配的人，相对来说没有型号分配的人那么多，他能解决的问题或者说是能带的课题相对来说就比较少。

还有一个问题就是他们虽然带课题了，但是课题往型号上应用不是这么直接。

对，因为你不是说我研究出来一个东西之后，立马要往型号上用。首先他得先解决可靠性的问题，可靠性就牵涉到验证，没有型号验证就相对来说比较困难，也不会拿一个重点型号去验证你一个新东西，很难。拿一个小型号先去验证小型号上用完了之后觉得没啥问题才会往大型号上，这就会牵涉到一个延迟的问题：这个东西我提出来三年了可能再往大型网上用。

童老师：我突然意识到您好像是我们访谈的第一个女性，可能也是唯一唯二唯三的几个女性之一，反正目前是第一个。您在做这些技术工作的时候，作为在您单位应该也是非常稀缺的女性之一，而且还是技术和管理双肩挑。

我问一个这个问题我也不知道是不是很相关，但我突然意识到这个其实性别在咱们集团里是一个很显著的现象。我们上次访谈618所的时候，我们整个也是下来女性非常少，在做这些事的时候，性别这个事会不会造成一些困扰？

青岛受访者9：会。不算困扰，会有一些影响。

我出去开会，因为专家年龄可能比较大了，他一看来的是个小姑娘当时就会觉得对这个型号不重视，会有这种的感觉。他们可能觉得就找一个年纪稍大一点的，或者说是找个小伙子比较稳重，就会觉得他可能经验比较丰富，尤其他们是重点型号的话，最开始派个小姑娘再带个小徒弟跟他们对接，他们会有这种感觉的其实。

后来接触了之后，比如说像那些我们主机对接的主管设计或者主任设计师，像608那边或者说是我们比较熟悉的，我认识的可能就没有这种差别了。但是如果像上大会上专家组的那种他会对他发现开方案评审的人、汇报人或者说是有一归零会或者干啥的，发现一个小姑娘在这念报告的时候，他会觉得这个技术肯定做得不咋地，会有这种感觉。

童老师：所以就只能靠自己长时间了，用技术自己的专业知识能力去征服说服他们。时间长了就会慢慢好一点，越熟悉越好。

青岛受访者9：对。客户那边其实现在因为我们也都是分片区，我管的两个片区人都认识了，可能也还好，见面还觉得小姑娘还行。但是像大会上那种专家见一面就不认识的，确实会有这种印象。尤其是一些老专家，他可能就觉得来个小姑娘，会有这种感觉。

童老师：明白。刚才您也提到您每周给您的下属做这样的培训、开会。未来3~5年，您觉得最需要给他们补齐的创新方面的能力是什么？

青岛受访者9：补齐的创新方面的能力，您是指他的帮态度方面，还是说知识方面？

童老师：我不在乎他是哪个方面，关键是从您的角度想，因为你们都是对接需求的是吧，你们都是做设计方案，大部分时候其实没有太多的创新的需求。但是有的时候方案特别难的时候，就需要你有一些新颖的想法和创新的一些东西出来，然后希望他们把这些事做得更好。您觉得需要补齐他们什么能力？

青岛受访者9：我觉得第一个就是他们的分析能力，我们现在产品虽然也在推，刚说正向设计那个事，但是从需求到架构这一块衔接的还不是很好，应该是各个单位衔接的都不是很好。需求捕获的很全面，但是往下分解到产品架构上的时候，分解的过程可能就会惯性思维，觉得这个产品大概有什么结构，我有这种结构了之后，我那些功能都实现了。他会把产品的架构大概先想出来，然后再去考虑这个架构有没有把功能实现了。而不是说我有这个需求，我实现这种需求，哪几种架构可以去实现，这几个架构里边哪种是最好的。这个逻辑关系不是很好，现在可能好多人都是这种产品我很熟悉，有这些结构，功能就能实现。但是就像我刚刚最开始提的产品，你提高高空性有很多方法，但是都会惯性的说，我提高高空性，我把转速提高，我把泵的参数改好，不同参数的高空性，不同参数的泵，齿轮大的小的可能齿轮越小，它的高空性越好。为了提高高空性，我可能齿轮选比较小的，他会往这方面想。但是他没有说我除了在这一堆参数里边挑最好的，去跳出这个圈去考虑，我用别的结构去实现它最好的，现在这个想法其实弱一点。从上往下分的过程中还是会经验主义比较严重，我也是挑最好的了，但是我只是在不同的参数里边挑了一个最好的，不是从不同的结构里边挑。

童老师：大局观还不够强，整体观和站的高度都需要加强。浩然你有什么问题要请教的吗？

郭浩然：请教张主任一个问题，刚才也谈到集团还专门派了一个是去清华大学继续读博士，所以我想问关于创新能力和本身学历的关系，您觉得包括您的单位、您的下属他们是一个怎样的学历结构一个分布？

我觉得本身学历可能不是影响创新力的直接原因，可能他因为博士他研究的更深了，他能更快的去解决他对口这个问题。想从这一方面听听您的…

青岛受访者9：是这样，首先学历这一块学历越高，他肯定见的东西越多，解决问题相对来说，因为他认识比较深，他可能就是能从不同的维度方面提解决方案，这一块也是不可否认的，但是学历的差距相对来说要比较大了。

如果简单的只是一个本科生跟一个研究生不太有影响。你说一个博士生的话，博士生可能研究的点就比较深了。研究的点比较深，比如说同样是解决我们泵的气势问题，如果他刚好是研究这个问题的，他可能就会很快的把产品的气势的问题故障给排除。或者说是如果要是创新，因为他在这一个领域研究的比较深，他见过的可能要解决同一个问题不同的方法，他也是了解的比较多，他可能相对来说解决问题的能力要好一点。

但是如果要是单纯的同样毕业的一个研究生跟一个本科生，还是跟人的思维方式有关系。我们那也有那种本科生毕业，但是他就是想问题的思维比较活跃的那种，他做出来的东西确实是相对来说比较好一点。也有那种研究生毕业，普普通通的做一个产品的那种，也有那种人。跟人的关系还是比较大，跟人思维方式关系比较大，跟人的知识层面了解程度，如果学历或者是认识没有差异，你知道的东西没有差异很多的话，还是关系不是很大。

因为我们相对来说招博士生可能没有主机所那种几十个几十个招的特别多。我们普遍层面在本科生跟研究生之间，老员工可能本科生比较多，新员工研究生就比较多。像这种他们的创新能力来说差异不是很大，还是跟这个人性格跟他的思维方式有关系的。

童老师：其实有很多东西是先天的。行，那我们就问到这，回答我们这么久都答得特别好，谢谢。