加载完成: 0.81%静音字幕倍速超清5.7.mp400:00:0901:42:09播放视频超级会员高速播放通道 立即开通5.7.mp4视频AI看课件文稿 选集01:32:304.23.mp4未观看01:34:434.25.mp4未观看01:35:104.26.mp4未观看01:33:334.28.mp4未观看00:42:114.30上.mp4未观看00:44:274.30下.mp4未观看01:45:485.10.mp4未观看01:49:255.11.mp4观看至38%01:39:255.14.mp4未观看01:44:475.16.mp4未观看01:41:425.17.mp4未观看01:43:005.23.mp4未观看01:41:035.24.mp4未观看01:44:595.28.mp4未观看01:36:275.30.mp4未观看01:37:285.31.mp4未观看01:42:095.7.mp4正在播放01:36:175.9.mp4未观看01:31:546.11.mp4未观看01:26:256.13.mp4未观看01:34:576.14.mp4未观看01:36:466.4.mp4未观看01:35:516.6.mp4未观看01:29:346.7.mp4未观看学习时刻。观察。好，就是你上上一次那个五一放假前的那个提前到那个时候。那那天是苏老师来的，不是我啊，那没关系，缺一次也没关系的OK，那我从今天啊啊那麻烦你了啊对对。那是不是我也没空？好。呃，是昨天他们呃，那个忘记的那个，我也不知道你准时来不来，那用你那个呢？いや，当然。开始说话。是不是？嗯。啊，就提示什么意思？嗯。hello。究竟是咋回事？hello，大家好！啊good task。不知道。喂。嗯，okay。for now,for now,there are fifteen,fifteen classmates in the class.哦，那你给我。how did you manage to interest so many people?哈哈哈。yeah,we have to tally thirty people.OK，OK，嗯。so we start，um，that's your planning呢。yes,today we do factory planning.is to norverstingblimsen嗯呀。is extern s mill? yeah,does this often umazodinzith?existing idly,I'm often.to vice dina def oli ina does its right,yeah,factory of the future.145。t.yeah,does has to ask that let's move.if that was I lived in eastern foley and at was chanel LA to his king.t.验压一下分组。t.33啊，46，16。宝贝。so let's start.嗯。这些包含把这个定了很多心。do this writing as it did.欧洲地区党的稳定性。喂，I feel it a minute since four。opedesesesenn no慢mode teh hg LAN te dese the chec here CT.OK,so let's start.in our lesson of today and er,we start with the factory of the future we have last time already talked about the factory of the future.hmm,and the the the factories of the past have been mostly developed in a.a way that there have been buildings which have been enlarged and used,but when we talk about the factory of the future.this is the factory which we have seen last time in the videos where we have a greenfield situation and then we can start to build.um,those victories.嗯，好的，那我们开始今天的课程啊，就是上一节课呢，我们呃也是给大家看呃，这个分享了几个呃，包括特斯拉工厂的这个视频对吧？然后呢？我们也是给大家。呃，来一起分享了一下，就是未来的工厂呃，应该具备的哪些的特性对吧？然后呢？我们未来的工厂，因为我们要去设计工厂嘛，对吧？那我们的未来的工厂应该是一个怎么样子的？呃，那呃，当时呢，也给大家分享了几个关键词。ander,the factories of the future. this is a topic which is.has been discussed even twenty years ago when the people talked about the factory of the future. what's the factory of the future?and a lot of concepts have been developed er one concept was the so called frag tile,the logistic or frag tile factory where everything.em was like a puzzle er connected like a puzzle,but each puzzle was a puzzle element.was in principle a fraction er of in principle the same that could the complete factory or or or many functionalities of a factory.er,nowadays we do not think any more about these frag tiles,but the frag tile idea is somehow stiller is still in the.in the considerations.sis frag tile frag tile the saint frag tile isn't erm.this't kleiner breman's will klein accepts only her product or the order of zap's only her fabric ing or adoption ate.嗯嗯，好的呃，那对于未来工厂这个概念呢，其实也已经讨论了好几十年了啊，就是在过去的20年间呢呃，大家也是对未来的工厂有各种的不同的定义。然后呃，前面教授也是跟我们讲到，就是之前有一种就是那种小型模块化的，这种工厂的设计的理念呃，在20年前被提出啊，就是当时呢，也是觉得就是每一个部分。它都应该是可以呃，就是呃灵活的去组织，然后呢呃它的这个呃它的这个呃这个模块呢，它能够具备所有的功能，但是呢，渐渐的呢，现在呢，又有。有新的趋势了嗯。as though here is oct I hep sama k and now an arc ules,the fractal is in zeph's only in stroke tool or af gaiters fractal and assertion organisms must be ferc ED inclined in the teale discretionary steams.when pet rat white,the in zeb's organ is assumed on zeb's of the milk black constitutes er nomads or zag on or a window.oh,he can. he can't get in text or share another irrigantly seemed to say as excepts reagan declined,reagan cries at the alley.and vingg gross fabric about clients from sun yl，嗯，好的，那它这个所呃有一种的那个概念呢？叫frag tile它的意思呢？就是说它的这个。呃呃，每一个组成的模块呢？都是呃，比较小型化的，但呃是自主的，能够呃就是它的每一块都可以自主的去。嗯呃，运运行的，然后呢，它就像一个工厂这样子运行，但是每一块呢都是呃独立的，并且都是小型化的。t.logistic oriented integrity on part yt party party and party c part yuh,the here it is,eh?factory of the future has to be flexible,has to be logistic oriented,has to be integrating of all the systems,so integration must be an integrated concept and.呃，participatory concept。嗯，好的，那呃，在呃，这个呢？是刚才我们说到的呢，它这个fractile是之前定义的，对吧？也被讨论过的，那现在呢？我们。嗯，更多的呢，就是在呃现代工厂对它的定义呢是呃，要有这个具备这个以下的四种特性，一个呢，它是呃，它是比较柔性的，对吧？柔性化的，或者说是比较灵活的。第二个呢？它是呃物流导向型的，第三个呢？是集成化的，第四个呢？是它的这个所谓的参与性要具备这四个特征嗯。pop pics like er environmental friendly and ERP pics like these al two emission or controlling seal two emission I.are let's say,uh,conditions which coming are coming from outside this,what we are talking here about is,let's say,the inner factory part,although even in the inner part.we want to reduce civil two emissions as a general contact,but this is not,let's say,the core.嗯，the cord design from a logistics point of view。嗯，那我们也是在这个工厂设计这个理念中呢，经常听说哎，有环保的概念对吧？希望它的这个。呃，二氧化碳的呃排放量对吧？能够减排那呃，这些呃，环保的因素呢？也是在我们呃，未来工厂设计的这个考虑范畴中，但是大部分呢是这个外部的。因素或者说呢啊，有一些的这个内部设计呢，当然也是呃，要考虑到所谓的环保因素，但它并不是一个核心的这个要素。um,I think i can show a small video about a future.uma future transportation system,and this is very close to the Robert e rah habitat sho NGA sika n out of stony howard as andrea.eh how he was shining ly eh,so the in the factory of the future new transportation systems will be used.嗯，and好的，那我们的这个包括我们新的这个工厂设计呢，它的内部呢，它有新的这个所谓的传送系统或运输系统嗯。and I would like to share this.我也是真的喜欢vo oe。嗯，我们销售。教授会通过一个小短片给我们来展示一下啊，就是未来的这个嗯。它的这个工厂包括内部的运输的这么呃，大概的一个样子。t.t.u.我我的我的我的电视我打不CC sv ove。自己操作。单stop sharing and not my呃，not my own。open open呀nomad abad s open。oh pay,so we share the screen again.em,this is a french er solution er. they only have ya i can as omit them usi k ta di handa's,only m usi kaa NGA mut.they have made a music,of course,the music is is not a best music.二八九幺。啊so，we start。哦哦哦。with the sh maggots eye.哈哈哈。哈哈哈。so what we see here is a very interesting element of the factory of the future.here we have a transportation system which is also from the sustainability point of view,very uh interesting.because it is um um the the trans dict the.the vehicle itself has a low weight and the the the transported weight ACER TIC helo. they transport and transport so the ratio between.load and vehicle weight is very low,so the the the factory of the future will have a lot of these components where?the the in principle,the the efficiency factor is not only a kind of economic,it is also from an energy point of view,very efficient.and of course,it's the mobile robot. it's the modern mobile robot technology.嗯哼，好的，那我们呃，刚才在这个呃小短片里面呢，也是看到了我们这个呃未来的工厂，应该说它其中的一个组成部分啊，那我们可以看到。呃，首先呢？呃，这个机器人本身就是柔性化程度很高的，包括它也是非常节能的嗯，它就它的车体本身以及它的载重量对吧？还有刚才前面。最后，我们在video again可以看到一个挺小的机器人，它呢，可以载重30千克，对吧？它可能本身的自重也没有这么大。那它也是很环保节能的，包括呢，它也是我们所谓的这个呃logistic oriented对吧，然后它也能很很好的融合到。这个呃，整个工厂的这个呃运作理念包括在它的transportation啊，包括在它的这个入库啊，对吧？它就是基本上都是呃融合在整个的操作流程中。and this is exactly the type of products you are erin principle. you are dressing with your study er where you.er try to apply the new technologies,so the factory of the future is a very big application field of all these new technologies.嗯，对就就像我们现在在这个课堂里面学的很多的技术，包括一些it的硬件的软件的，对吧？呃，那这以后呢？我们这个所谓的未来工厂呢？就是这些所有的应用或者。说是软硬件的这些东西，还有这个机器人等等的，它的一个应用的一个场地和空间嗯。when we talk about the factory of the future,clearly industry four point zero is also an element,but industry four point zero is the pure communication,let's say which is then improved and done in a Nina Nina in a.in a very advanced way,but this element,what I have shown here,I sum is more than that. it is um.also,a technology where the robot technology can be applied more widely in principle,it is kind of first starting of the so called.er lights out factory,the factory where we have no light,we don't need any more light because everything is automated.嗯，好的，那我们呃提提到未来工厂呢，也经常会说到呃这个工业四点零的概念，那工业四点零呢，更多的是一个呃架构，对吧？包括它中间的一些。呃，各种的规范啊，包括里面的一些呃，各种的这个呃，这个组织形式等等的。那呃，前面我们在视频中展示的呢，是更实实在在的一些呃，应用包括技术等等的，那像这些。那小的机器人呢？它就是我们未来工厂的一个很重要的组成部分，那由它们呢？呃，去组织我们未来的包括生产也好，物流也好等等的工作呢？我们就是呃，可以说呢，它就是未来呃，它就是未来。工厂包括我们提到的概念啊，就黑灯工厂呃的一个，这个呃可以说是一个重要的组成部分，因为只有这些自动。就是或者说不需要人去操呃，这个在在场监督，或者说是不需要人的嗯。呃，摄入的它能够自己这个去组织生产物流工作的这些呃，机器也好，机器人也好，那才能造就我们所谓的这个黑洞工厂。嗯，对。the factory of the future where I set trot the lights out AH factory,but it could be we can in the ins we say the dark war so and dark war means.also,no light anymore and humans in the interfaces,so when we look very much into the future,then this trend is one of the visions.呃，which which is discussed right now？嗯，那我们呃，就是前面也是说到啊，如果是呃，大部分都是由机器人或者说自动化产线组成的呃。工厂呢，我们把它称作黑灯工厂，如果是仓库呢，一般也称作呃，这个无人化仓库，或者说是这个嗯，也可以说叫dark呃的吧，就是这个。黑灯仓库那呃，这个呢，都是未来的这个工厂的一些发展的趋势和方向。就是有很少的用人力去介入的嗯。but we don't know if this is the real future of the factor,the future factor or the future of the factories um. it could be that the few that this technologies.er are are not the future of an automated factory,is not the real future,the real future is the.superhero human using a factory.so with this automation power,the human becomes like a superhero and can manufacture whatever he likes.so it is not clear，is it automated or is it a super hero factory？嗯，好的，那我们呃，这个自动化工厂也也好，智能工厂也好呃，这个。呃，黑灯工厂也好，就是这肯定是一个发展趋势，但是我们不知道啊，这个是不是所谓的未来工厂？呃，那我们这个未来工厂呢？如果呃，那个自动化肯定是趋势之一，那呃，它是不是也是就会导致，比如说是下面这个？是一堆机器，然后上面的人就变成了一个所谓的超级英雄，这样子的一个呃无所不能的一个设定，因为呃上面给指令的人，那他就基本上就是比如说我要需要什么，那我就可以。呃，让机器就指哪打哪那种感觉嗯。indulge is the anti te that their sen taurus thrust me up the emigration. my greatest sen taurus is either there or Uber May take amange.t.ehi fan's thousand in a poet narasi MA,so thus the ag asch eff feel as that if monks come in least and MA hen or astro慢ds,children not others about it when when he in a house they gave it a strong wick and he had to do a figure to him.嗯，好的，那这个呢？呃，就前面有说我们也是在讨论啊，就是说因为呃，如果说是完全的自动化的和黑洞工厂对吧那？呃人在其中起的作用，可能他是一个呃发号施令的人，对吧？然后或者说是背后监管的人，那他可能这个呃可能只有。这么几个人对吧？就能够把一一一大个工厂都给呃管下来，那这个会不会导致所谓的这个呃这个管理者他的权利过大对吧？或者说他的权利滥用，就比如说。嗯呃，就是他的这个，比如说给一个指令啊，他说我明天我让这个公呃，让公司整个停停水停电，或者说我明天要要拿到一个什么订单，那他会不会去？呃，就是呃，导致这个这份权利的滥用，或者说是呃过大这个情况啊，就是那呃，这个呢，也是我们就是呃，所谓未来的这个黑灯工厂，无人工厂和人的这个相处的关系。我们如何去处理，也是我们所谓的future factory，就是未来工厂想要这个呃考虑的思考的一个点啊。er but er,of course this will need time ur until we come to that,and uroutlamation is the most important step.towards such a vision of a future factory，但不管怎么样，就是我们的自动化对吧？这个技术这样子的，这个可能性就是我们呃。未来的发展趋势就是指向这个呃，我们所谓的未来工厂的这么一个呃，这个是一个很明显的，或者说是肯定的一个趋势。and automation is er therefore interesting because uri think the next step or we discuss at the moment of.the er the automation,in a sense that ur we humans do not notice that our environment is automated.we have example ser,for instance,eri nine r.啊。in eh,yeah,i didn't. eh synth iazen yu anh oy ser,and in this,eh people in his houses where all people live?and then we have robots there,like a small dog which is in principle a robot,but the humans don't see the robot in this dog.they see the dog and they are not aware that this is a robot,so ehi thinker there. there there is a future where we don't notice what is.er er Robert and what is not a Robert,so the the seamless Robert which which is not visible anymore for US.嗯哼，对，现在呢？就是嗯，我们为什么说这个所谓的智能化的设备，或者说是一些机器人？呃，这个未来的自动化是一个趋势呢，就是因为实际上呃，不管我们现在有没有发现啊，就是这些这个自动化的设备或机器人已经在我们的。这个呃，周围或者说生活的环境中，其实已经呃有很多的这个呃，已经很已经很多的在我们的周围存在了，但是我们自己可能都没有感受到。那教授刚才举的例子呢，就是呃，比如说在这个德国有一些呃，这个呃，养老院啊，它也会有一些机器狗啊，或者说是有一些这个。呃机小的机器人就是呃呃，必要啊，这样子的，然后呢诶，它那个小的机器狗，它可能就是做一个陪伴，但是有一些老人，他可能诶只并不。没有察觉，这是一个机器的，它只把把它当做是一个宠物，对吧？那这个其实已经是融入到我们的生活中呃，甚至是对跟我们生活进行一个无缝链接，让我们也。其实并没有太察觉到哦，原来这个是一个机器人的存在嗯。this invisible robot we already have in some restaurants where somebody is cooking,but in reality it's a robot who is doing the cooking and the the restaurant.er,people don't notice that there is no cook anymore that this is a robot doing er. the complete cooking.this is era gainer. we can think of about many application fields where the,where the invisible robot is.is there,and we believe it's a human or some,some something else of what,what is presented,what,what we,what we are,what we as humans are seeing.嗯啊，那包括现在也有一些这个呃餐餐厅，对吧？它的后面的呃煮饭的，他已经不是大厨了，而是呃这个自动化的一些机器人，对吧？那我们其实有在一些视频里面也。看到那，但是实际上餐厅吃饭的人，他并不知道啊，原来这些这个菜品它是它不是人大厨炒的，而是这个机器做的，对吧？那它其实呃，很多时候已经是不知不觉的融入到我们的这个生活中了。this vision of the future factory is of course every much in the future,but we don't know ten years or.how many years because the development of the robots is really fast and.and I think the only limitation is maybe the investing funds,the money who is willing to invest in such a factory.without knowing if it really works in the end um,so the limitation is maybe not the technology,but more May be the trust in people.who are the ner investing in such a concept because that one of the dangers of these concepts are in fact that we lose a lot of jobs and what happens with all the unemployed people?嗯，好的，那我们对于未来工厂的这个设想呢，包括嗯。前面说到的这个智能工厂也好，这个呃全自动化产线黑灯工厂这个概念呢，实际上呃呃教授也是提到呃。它也不知道要还有多久啊，就是可能是完全就是会这个概念会推展开来被实现，因为在技术上来说呢呃，近几年包括自动化产线也好，机器人也好这一块。呃，都是发展的非常快的，大家也可以呃，从我们这几堂课看的视频啊呃，可以呃，很清楚的了。了解到啊，就是这个技术上说实话，已经没有什么大的难点了呃，而呃，它具体未来比如说是不是能够在未来十年里面去实现，或者说是成为一个趋势？那主要的是要看诶呃，我们的这个包括他的这个投资人对吧？呃，未来的这个呃，工厂的建造者，他愿不愿意去为这个？呃，买单或者说是他是不是更有别的顾虑，对吧？呃，那有一个很大的顾虑就是嗯，因为对于这个各国的政府来说，呃，你如果说是这样大量的新建这些无人化的工厂的话，那。可能就会带来很大的这个失业率的问题嗯。然后很多人就没有工作了嘛嗯。is this realty or of a tossed?the toast.来自于信息嗯嗯。达斯格斯尼系统。OK.所以说在这个未来工程这块也是的，就是在我们技术成熟的时候，它其实也有很多社会的因素的考虑，就像前面说到的，包括一些环保因素也好，包括这个各国政府会考虑到这个就业。率的问题啊，等等的那都会对我们所谓的这个未来工厂，对吧你呃，这个概念是出来了，包括黑洞工厂也好，什么技术上也能实行。但是呃，在呃，实际上能不能推广出去，或者说是最终能达到一个呃，是不是真的是我们这个future factory就是这个样子，那其实是有很多方面的。包括社会因素啊，政治因素啊，或者说是呃，这个经济背景啊等等的对吧，各方面的各种因素，包括各种博弈到最后。嗯，出来的对吧？那我们呃，包括像之前工业四点零也好，中国制造二零二五也好，对吧？这个这些概念的提出也已经有十十年。呃，十年左右了，或甚至有的是十年以上了，那到现在它其实呃也只是嗯，一些试点对吧，在一些就在博士啊，或者在一些。大厂它有一些试点的车间，但呃，它其实很多的概念，到现在在技术上已经做到了一些呃案例或机器人，但是。呃，还是没有被呃广泛的在全世界，或者说是在全社会的范围内推广开来，那它也是有各种各样的因素的。so er.你妈。第2s OK嗯第二。well,eh,of course,eh,this explanation about the factory of the future and the ideas we have about this.is,um,let's say what is more in the,let's say the next years or the the coming years which are more.relevant these are the the key factors and one of them is the so called participative element where humans and robots can interact the cobalt solutions,for instance are.kind of future near future factories嗯，好的，那我们这边呃，这个讲义里面定义的这个所谓的未来工厂的几个特征，或者说是特性呢？呃，也是我们看到的，可能会遇见的，对这个未来几年里的趋势，那包括嗯，最后的这个参与度这个词啊，那我们很多的呢，就也看到啊，包括我们的这个人机互动，人机交互，对吧？因为我们未来工厂越来越多的机器人也好，这个呃产线自动化产线也好，那它的这个啊，包括人机交互对吧，那我们有一个词叫call bot。就是人和robot的一个交互的问题，就是呃，怎么怎么一一起来这个一呃，跟他那人跟人机的一个对接，或者说是人机共同的在。呃，工厂里面怎么去融合啊？对吧？它的参与度嗯。well,it's er at the moment. we see more the future factory is a functional,cost effective and human factory where humans play an important role.not in the sense of the super hero of a human.but in terms of er AR,where all the humans er do their work,what they can do best and the robots do the work they can do best.and we are then more collaborating between the humans and and the so called automated parts of these factories.嗯，那我们也是希望啊，这个未来的这个工厂，它的呃，它的这个最优的解决方案。呃，是一个就是功能齐全的有呃，这个经济上呢，也是有效益的，对吧？经济呃，高效的，包括那也是。很人性化的一个工厂那呃，像我们前面说的这个人在这个整个工工厂里面做一个所谓的这个superhero的这个存在呢，实际上我们觉得并不是很好的一个。模型或者说并不是一个很好的，这个未来发展的趋势那嗯。但前面也是说到啊，就包括人在里面的创造力啊，参与度啊呃，就是呃，包括各种的呃，不同的元素去相互作用中。去进行设计的，那这个呢？就是希望它是一个全面的，包括综合的一个，这么一个呃工厂的整体嗯。but it is clear that the future,the factory of the future has an increasingly complicated decision making processes or there are increasingly more complicated decision making processes because we have to consider so much.t and therefore er the factory of the future is er is comprehensive because and this is also let's say.t translated into with stands for integrated planning.and and it is a kind of permanent planning. so it has to be updated all the time according to the circumstances around the factory or in the factory.so the optimal solution right now,we see it is that it is a solution where we we can make decisions in a very short time and very.a very comprehensive decisions which are considering a lot of factors a lot with a lot of senses May be also in the factory which are then.feeding a decision making system or tool or hierarchy.嗯哼，好的那呃，但是有一点呢，是毋庸置疑的，就是说未来的我们的工厂呢，它的这个呃，这个要做的这个决策呢，肯定是日益复杂的，也就是说呢。我们的整个decision making的这个process就是我的决策的过程呢，是会越来越复杂的那呃，因为呢啊，比如说像我们以前对吧，大批量生产的时候就像我们呃，另外的几节课里面也跟大家分享。对吧，现在比如说我一个订单下来，我就生产一件物品，对吧，然后我我还都呃都是需要just in time等等的，那像这种对呃客户对吧，对产品的要求也越来越高，那也也就是导致。至于我的这个整个的啊，包括中间的排程问题啊，我的这个决策啊，就越来越复杂，那这个呃，这样子的未来的工厂，或者说是要满足我的这个未来的需求。那呃，只有呃满足以下的条件才能达成，第一个就是说我的所有的这个工厂是需要它是一个比较全面的，一个综合的规划的系统。对吧，那就包括哎，我很多的这个支持我的决策，比如说有一些呃，我的有一些传感器系统啊，对吧，我的有呃，这个全程监控的呃，一些传感器系统啊，保证我的信息通畅，对吧？包括我的网络搭建等等的那呃，这些呢？都可以来呃，支持我的综合决策嗯。this factor,this um danger or vision that the the factory of the future is more a.purely automated factory seems to be kind of unrealistic because of the.the the robot capabilities and the cost of the robots.but I think this is not the only part of the truth that the truth is that the danger May be much more realistic.because um in the big cities,we do not have only costs because of the human factor,we have also costs because of the land we need.so when we have factories which need less land,because the land is a scarce factor,then we can have two factors which can reduce the.which can erimpre let's say er make it possible that humans can be reduced because the land costs.t.and so automation,which is reducing the land necessity,will be an additional factor. so not the human,the saving of the human labor with its cost is the problem.I think there will be more factors and one of them is probably land use，嗯哼。好的，那我们呃在这个acos it effective这个选项就是我的这个所谓的经济性的这个。选项里面呢，就是为什么未来的这个呃全自动化的产线，或者说我们的智能工厂也是这个未来的趋势呢？呃，那这个包括了两方面的这个。点啊，就是因为我们现在经常讨论说哎，自动化工厂那好像感觉就是要把人工都省掉，那其实呃，它节省的呃，不只是所谓的这个人工的钱，很多的时候。呃，也是在我们工厂规划里面，因为嗯呃，现在特别是在一些呃大城市里面去呃造厂厂房对吧？那这个土地的支出也是一大笔的费用。那如果说是呃，做智能工厂或或者说是呃，就是不太需要呃人的这些工厂，那我可以把它呃呃搞到远一点的地方，或者说是。它的这个因为我都是里面是机器人或自动化产线，那我就可以让这个工厂它的这个密度更密一点，那我可能就用不了这么多的地，那这个土地的因素呢也是。呃，就是未来工厂就是考虑这个自动化产线的一个很重要的因素之一。so when we talk about factory planning,we do not always need to talk about a complete new factory. it can also be that we just investigate aaa replacement of a small machine or.a job shop so a factory planning is doing more than just only thinking in these big pictures maybe the big picture is also.something which is only for extraordinary situations because most people are nowadays working in companies.t where automation is is low and they are traditional production systems.e,and so I think that this part is maybe for the mass of the people for high employment.and at the moment still,this factory will be needed by human factor is human labor human.craft is more important,but what we say is that with automation,with a new factories,we can reduce costs by thirty percent.could be,but on the other side,because of the environmental cost,we could be that this is more expensive than.so we are not sure how much savings are,because savings are the driving force while people automate.嗯，so we don't know if this savings are really reasonable。嗯哼，好的，那我们呃，前面也是说到啊，就是我们的所谓的factory planning工厂规划呢并不仅。不仅仅是说哎那种嗯哎，给一块空地，你造一个从平地起造一个呃新的工厂的这种。呃，那它也包含哎，就比如说像有一些老的工厂，它可能呃要逐步的把旧的机器替换掉，或者说是甚至我替换一台工具。嗯，是呃，就是或者说是把一个厂房进行改造，我们也是在这个factory planning的这个范畴之内那呃，我们一般来说啊就是。驱动一个公司去改造一个工厂，或者说是去做这个呃，这个改建或者说是新建这个工作呢，一般都是由于呃，利益驱动对吧，就可以省钱，或者说是可以节省一定的。的成本或者说能创造更高的效益等等的，那我们前面也是说了，就是在这个呃上自动化产线的时候，有很多公司也是会去考虑说哎，我能。呃，就比如说节省多少个员工，或者说我能省多少个，省多少土地，对吧？那我们之前呃，大概也是呃，算过一下，就比如说一个新的厂它。呃，去做产线，比如说它可以做自动化产线，然后能够呃成本降低30%，但是也有可能就是因为你做了这个，这个自动化，它可能诶，有一些呃环境。呃，这个环保的对吧？你比如说像你这个排污啊什么的就变多了，那它可能环保的方面的收的钱又多了，所以说呃，这东西有的时候就说不清楚，特别是在一些。长期的这个呃，长期的这个效益来说啊，你也不嗯，你也说不清到底它是省了钱了还是呃，没有省到，所以说呢，这个嗯也要具体的问题来具体分析。不能说爱心工厂或自动化，一定是节省钱了嗯I was talking to a manager who was a managing or has built a new foundry。the foundry for for aluminum and he was so proud,and he told me this fact. this foundry is twenty or thirty percent more efficient than the best.f foundry as a competitor and then I asked him what,why are you doing that? and they said,because the competitors are hunting US.and then I said,but now you have made a new factory. so now the others will hunt,try to be better than you,and in some years you will run again into the next.so always your decision is on the other side,pushing the others to be even more,more effective. so in principle,you are part of the problem because you are all the time.er making the company very much more efficient,and so this is a circle where everybody is pushing everybody again and again and again.and and so we can wear in a circle of off.嗯嗯，对，这个刚才教授说的这一段用简单的用中文来说的两个字就是内卷，就是大家就是一直去追追求这个所谓的嗯cost effective，对吧？然后你今天是行业里面，现在最。u的，然后呢？后面有人就追着你，对吧？那这个行业里面就越来越内卷，那这个也是啊，一个很正常的现象OK，那我们先休息五分钟so we give five minutes a break。不给。t.啊啊啊。真的，你好他妈，他颜值不高啊。是不是你们谁？我们科室才80多，所以你就想把这个做出来了。第一题。我们中间稍微再等一下啊，这个我刚刚跟教授说了，他一会儿就回来。好的好的嗯，不好意思，那个孙老师啊，中间我们点名点了吗？今天呃，后面有来同学吗？啊点过了孙杨记录了嗯嗯嗯，好嘞好嘞，好辛苦辛苦好的嗯，那我们开始后面这个后面下一段的课程。做。one by by.你就不是学生。准备去东个沙滩band。你这个怎么回事？我记得。toves cline yok tosh is kazin do sfa sca sca sca stive.呃vir k ham kind stool。哦的，那我们开始呃，后面的课程now when we look into this life cycles we have here one of these diagrams which explains a little bit。the life cycles of different aspects of a factory well,the product might have a life cycle of five years or so.organizations also can be maybe in the range of five years.these are more,let's say some some figures which are more not precise and they are more or less. let's say in the middle or range between zero and ten years.technology is then sometimes ten years or even longer.depending,of course,on the technology.so maybe when we talk about robots or computers,the technology is um.is has a shorter life time,but when we talk about wrecking systems,about machines,for instance,eh? they are,yeah,they have sometimes ten years of of right of.um or depreciation and even longer then when we look into the technical equipment,this is maybe equipment around that when we look into.er further machines not let's say like like not forklifts,but er equipment which is not very highly automated which is.then we see that boxes,for instance at this type of equipment. then we see that this is even used longer.er,and then we when we look into structures,er,let's say infrastructure. er,when we are talking about infrastructure,for instance,here in industrial fields.where we are having that,the water supply the channels that the sewage system.then,the invest,the life cycle is forty to fifty years. this means harvests,for instance,are normally tended to be invested into such a period of forty to fifty years.t and so we see that there are a lot of,let's see restrictions on one side. of course,we are between five to ten years,zero to ten years,but other structures of our facilities and.they are existing for longer. this means also that when we are building a factory,we have a responsibility not only for US now,we have a responsibility for the society.for the community,eh for people around US who are then with such an investment also limited in in their daily lives.嗯，好的，那我们前面也是说到了，就是这个工厂它它这边呃，为什么要重建扩建对吧？或新建那因为它的里面的各种的这个设施也好，装备也好，它都是。呃，有它的一定的，这个生命周期对吧？那我们一般来说哎呃，对各个的要素的一个生命周期的这个定义啊，如果我们呃可以看一下这个表对吧？那我们一般的这个产品的话，我们说哎，它的这个light circle大概是在哦五年对吧？五年左右那呃。基本上这个比如说像我们呃，生产一个产品对吧，甚至现在如果说我们电子产品手机这种它的这个life cycle更短，但慢但是它一般一个产品你从。这个推出对吧？到这个呃完全呃消失到市场上一般五年的周期还是有的，那organ organization就说它的这个组织架构也是的，就是它一般来说哎你。可能五年左右也要重新的去安排呃，去适应这个社会的新的一个，或者说工程公司的一个组织架构，那我们的一些科技技术本身呢，它可能它的这个生命周期就要更长一点，对吧？它可能嗯，就就有这个15年左右的这个呃，生命周期那。呃，就是具体到呃，我们的呃technical equipment就是装备对吧？就你比如说每台某台机器对吧？它可能自动化程度没有这么高，就像我们有一些老的机床啊，或者说我们。这个苍老师。仓库里面的这种叉车啊，什么对吧？它可以用个呃十几20年的，也是没有问题的，那还有一些这个所谓的这个通用性的扩展对吧？那像我们呃这种。呃，我们一般的这个诶呃，我的这种呃。比如说是装的这些呃，一些这个诶，我们装的一些窗户啊，或者说是我们我们有的一些这个呃，通用性的，比如说是诶，有些电脑什么的它。或者说是有一些这个哎呃打印机对吧？这种办公室的这种呃，我们都是可以通用的一些装备，它可甚至可以用个呃20几年对吧？那另外的这个我们所谓的这在基础建设上面的对吧？structure这个啊，一般来说是指基建这一块的，甚至有四五十年的。使用寿命对吧？包括这个房屋本身也好，包括它里面铺设的哎水管啊，电缆啊，或者说里面的这个嗯，这个。供能的这些呃设备对吧？那这些的呢？它的整个的这个生命周期就更长嗯。we see in America,in cities like detroit. there are complete urban areas where we have old factories where nobody is living anymore. they don't dismantle this.t.u this place persons are eventually housing in such areas,but um.th we see also that after there is no,no,no idea how to to,how to use again once such a structure,such a infrastructure.t.嗯，kind of a recycling，a recycling concept，we need lets say something like a。a constant constant rework of the of the factories and of our work environments.嗯，那嗯，像我们这边也可以给大家举一个例子啊，就是因为就比如说像呃，有一些技术和产品的退化，对吧？就导致了呃，它的呃，整个的这个，但是它的工业基础。设施可能还在那边，那刚才教授举的一个例子呢，就是像美国的底特律，对吧？像呃，他们的那个我们也知道呃，现在叫美国那个中西部的这些铁锈带对吧？以前其实都是非常。发达的汽车城，或者说是工业的这个呃产地，然后是也是很多的都是呃城市区，对吧？那由于它现在的这个技术以及产品的迭代，那。那它这边的以前生产的汽车已经没有人要了，但是它的这个这些呃老造的这些房子呀，也好，它的这个管道也好，对吧？它那些呃。基础的设备包括呃基础设施也都还在那呃，现在有一个很大的问题，就是说怎么能够再把这些？现存的这些呃老厂房也好，这个以前因为它呃是汽车城，所以说呢，它里面也有很多这个呃城市化的这些建筑对吧？那现在人都跑掉了，那我怎么来把这些？呃，老的这些东西，或者说是呃，存在的这些呃，基础建设设施还能重新的利用起来，对吧？那像我们也看到了在。这个美国的这些呃已经废掉的，这些城市里面它有很多，包括呃有些空房子对吧，包括厂厂房什么都是，只是现都是流浪汉在住或怎么样，对吧？那怎么能够把它这个合理的更好的利用起来？那这个呢？也是现我们一个很大的一个问题嗯。老。t what's the content and the procedure of the factory planning for for the future first er we have to look for the objects and.e the object structure is we have to look onto the main functions which are the direct for the responsible for the direct output of goods.t let's say areas like good receives materials to ring,manufacturing intermediate storage assembly,finished goods to ring.dispatch these are lets say the areas we have to to to look at first and with higher priority.嗯，好的，那我们接下来的这一块呢，就是给大家具体的来讲一下，我们工厂规划的它的内容以及它的这个呃，整个流程对吧？所以首先呢，我们要知道它的这个。所谓的呃，我们的目标的结构对吧？或者说我们的对象结构那呃呃，首先呢，就是为了使整个规划的过程以及。它所影响的这个呃，刚才我们也说了，有很多的变量，对吧？会去影响我的整个的规划，那它的这个工厂规划的第一步呢？就是要构建。还有就是规划相关的对象，对吧？那我们现在呢？这个规划的对象大致呢？分为三类。呃，这个呢？首先呢？呃，我们呃，这边叫mean function support function和second function，对吧？那这三类呢？呃，在不同的规划阶段呢？它有呃，不同的这个用途。那呃，首先我们这个就是所谓的这个主的主用途对吧？那它就是直接就是针对于我的这个啊，包括我生产的物品也好，进出的这个货物也好，对吧？呃，来规划的这些区域，包括哎，我的这个我的入口啊，或者说我的生产区啊，我的存储区，我的装配区对吧，然后我这个生产完了以后，我的储存区对吧，储存成品的区域，然后到最后的。depart就是呃，这个配送区对吧？那这个是它的所谓的主功能呢？那就是对应我的这个工厂的产品的对吧？直接跟我的产品相关的。OK，嗯。t so further functions which are relevant are the in the so called secondary functions which have more dispositive functions which are not machines or maybe.t it is a computer based purchasing sales,accounting,and then we have also the so called supporting functions which are work preparation.e material stocks plant maintenance tool manufacturing something like that,so they are have to be planned as well and they depend.on the type of factory,we are having for some we have seen in the movie,the movie or in the video.that this is here,the tool manufacturing for the stamping for the for the where we are producing the steel,the white body pieces.this is a plays a major role over there,and this depends so on the structure of the.um of the production process.嗯，好的，那我们呃，除了这个刚才说的主主功能以外呢，那我们呃，其他呢，还有两块对吧？一块我们把它叫做。更多的function就是我们的次要功能，那次要功能呢，主要是为了我们的这个生产呃，就是跟跟我们的主功能相关的东西去做准备。对吧，它是一个间接性的，但是呢，又是有决定性的因素的，就比如说我们哎要这个嗯，工作前的准备啊，或者说我的采购销售，对吧？我的人力资源，我的这个会计。呃，等等对吧？我的这个呃，研发部等等对吧？这个是所谓的这个secondary function，那另外呢？嗯呃。第三块呢，就是我的所谓的这个辅助功能，对吧？support function，那它是呃，它是等于说呃，跟我们m in function相对，因为m in function，它是直接对吧？作用于。我的这个货品或我的这个产品，那呃support function呢，它就是间接的去作用于我们的产品。或者我的货品那呃，就比如说像我们前面也是说的哎，我给它排成呐，或者说的我的这个。嗯，仓储的一些支持系统对吧？然后我的这个维护系统，或者说是我的这个工具对吧？我可能呃生产某些东西，它就需要特定的一些工具等等的那。呃，它的一个呃，这个支持或者说它的这个一个准备和生产，那这个呢？是不直接作用在我们的最终产品上，但是呢，对我们的。最终的这个产品或它的生产是起辅助作用的嗯。OK.嗯嗯。t now when we look into the physical objects we have in the factories,mostly these are the biggest.more bigger relevant objects like the real estate,like the building seven,the electric installation is a major.area of major object because we have to get power supply from the power plant and uh.and the energy we get there from this electric energy is this are sometimes really a huge installations.the same with the heating for not only for the people but also heating for maybe if we have a paint shop which needs heating.t.where there are in this big victories,there are own traffic.there are own streets and own,yeah,even,even crossing sections and parking areas.嗯，好的，那我们前面说到的这个，我们的这个目标结构对吧？那首先呢，就是有我们所谓的这个呃。呃，物理性的对吧？物理性的这些呃，这个呃，对象那包括我们的这个real estate对吧？我的呃，地产，然后包括我的这个建筑物本身对吧？因为我们在工厂规划的时候，首先我们要拿到。到这个土地对吧？然后要造房子，那造完房子以后呢？那我们就需要看哎，它的里面的电电电力怎么布？对吧？电气设备怎么安装？那它的加热的这个呃，加热这块呢，不仅是相对于我们这个供暖，或者说是家里面这种。供暖系统，它有的也是用很多的，是用工业生产的，包括比如说刚才教授也是举例，比如说像我们的有的这个呃喷漆工呃喷漆的这个涂漆喷。这个汽车的这个喷涂空呃车间对吧？它就是需要加热的那呃，包括一些这个生产的装备，对吧？存储的装备就是呃哎，存储设备就比如说哎，有一些要呃。存储大量的这气体啊，或者说是液体啊，等等的那包括我们的这个运输和装装载的这个。呃，这个基础设施，或者说是它的设备以及它的周边跟交，它整个交通运输网的这个搭建对吧？嗯and这。their future factory needs then fields of investigation. this is question,for instance,like the location which location is suitable and.t what we have seen is for automotive industry that they all also producing common effect. they are produce,they are establishing car factories.not only in the original countries,Japan has produced has established in in in england,for instance.sing with pyo ta has put put a factory over there,so this is because they are looking for.close to or relations close to the customers,but also because of tax problems,so bmw has factories inside.South Africa,for instance,so the location decision is also already. this is of course a global decision,but the location in.t is always in even in the countries due to the kind of yao political decisions ii think in China. we have also.eh in the north so f China in more rural areas established factories,because also there the humans should profit from such industrial parts,but it's in Germany the same by the way.嗯，好的，那在我们呃，考虑到呃工厂的建设对吧？规划的呃，前期呢？首先我们就要去考虑它的这个投资，哎，我为什么要做这笔投资，对吧？那我要考虑的什么因素？首先呢，就是。我的这个选址问题对吧？那嗯，对于好比说像汽车工业这样子的呃呃，这个包括我们的一些整车厂啊，它的这个选址问题。哎，包括选哪个国家对吧？呃，刚才教授也是说了，就是像呃呃丰田对吧？它有的它在这个英国或者说在南非它去选。呃建建造工厂，它很多时候它会有一些哎，这个政治方面的考量，或者说是有一些这个避税方面的考量，对吧那呃甚？是一个国家里面对吧？呃，我选择哪个地段？呃，它这个也是有多方面的一个呃，各种因素的这么掺杂下来的。才会最终决定，对吧？那呃像国呃在中国也是呃，比如说有很多的这个车厂，它就选在呃像宝马什么的，它是选在比较。的这个东北对吧？这个偏比较偏的一些，这个也不是在城市里面，那它呃也是会有诶，当地的一些政策啊，或者说是呃，这个呃。外面比较便宜啊，等等考虑，但是也有的车厂，它就会选在呃相对比较呃大的城市也有，对吧？那这个呃location这一块呢？选址它其实也是一个非常复杂的一个问题。t then another point or the other points here are the same. in principle,the same relevance when we say the factory of the future needs less energy,the efficiency will be higher.we are talking nowadays about hydrogen use of hydrogen energy and also that the factory sometimes have own energy plans.on site so the energy efficiency and the the way the energy is brought to the factories is a very important point.but then we go on like this building structures material flow information for here with this material flow. we also discussed,I think i've told this you once.that that the philosophy form follows flow that we have more a flow oriented building structure or production structure.er,which is then tried to be made more perfect because of the outsourcing concepts where we need buildings,which are have many doors in order to bring in the pieces from all the suppliers.um and it is then going down to the workplace design and uh and even to the design and color of the buildings.er,which over the time is varying a lot.嗯，好的，那呃，另外呢，包括我们的整个的这个对这个投资的这块去考虑对吧？都包括我们的这个能源对吧？那我要用什么呃主能源是什么？它的能源的应用效率是什么？对吧那？呃，这个也是现在很多的，这个公司会去考虑的，哎，那个呃，哪哪个国家的这个能源费用比较低，或者说哎，我是不是有些时候我是会用新的能新能源，或者说是一些再生能源去替代，对吧？然后呢，包括我的建筑结构方面，之前也给大家讲过一个案例，就像那个呃，这个smart在这个呃德国的工厂对吧？它是那个十字架型，然后当时也给大家看了它。中间也有很多的呃，这个门对吧？对接不同的供货商的，那当时也给大家讲了，因为现在有很多的企业，它的这些。整车厂，比如说它的组件都是外包的，对吧？那它这个外包件甚至外包厂，它要靠近我的这个生产工厂呃，或者说是呃要。呃，很快的，能够跟我的产线对接，对吧？那它包括这个building structure，它也能够直接对应到我的整个工位的设计，对吧？然后呢？包括整个的这个呃，我的工厂它的这个。呃，它的设计啊，颜色啊，甚至它的整个的跟我的公司文化，或者说是跟当地的一个环境是不是匹配等等的各方面的考虑嗯。嗯。t when we look for the causes and the case,sumit is,uh,let's say um.the the the planning cases are not pure breed. this means pure breed,this means uh they are not always just.just beautiful I uh,beautiful situation,I would like to to present the next slide,it is not always a green field.eh,we have to. we are looking there. eh,it is not,not always a only extension. eh,it is not only rationalization.or reconstruction that the planning cases are are very many fold and they have always,let's say kind of restrictions.even on the green field could be,we have a greenfield factory,but the real estate is very small and then we have we are in greenfield,but we have restrictions.and with extensions the same,because maybe our space is very small where our area we have,we have land area we are having there for extension or we have a problem with this with the streets around the building.rationalisation maybe is AA planning case we have to eventually buy new machines,but also need a more qualified or other qualified people.and reconstruction is sometimes which has happened in the past with the paint shops,their old paint shops have moved away. I have been removed.and have to be reconstructed,but there they do not fit into the flow because their their requirements for land is different and.maybe also for the resource consumption like water they need facilities for reuse of water and the old paint shops have not used had not needed,let's.呃，water re re re cleaning facility and and so when we look in overtime，there are many。呃，many，let's say new aspects which influence all these planning cases。嗯，那我们呃，在这个呃，我们所谓的factory planning，刚才前面也跟大家说了，就是大概会有哪些的？应用的这个场景和案例，那我们这边呢？呃，就是greenfield，我们一般叫这种绿地规划，也就是说是它。在一片什么都没有的地上对吧，然后重新新建，那我们一般叫greenfield就是新建那呃extension呢，就是扩展对吧，那我可能诶老厂房呃，或者说是。老的这块地方我不够用了，那我要在这个原原原有的基础上再给它扩充一下，对吧？这个是第二种情况那。还有呢，就是说是reconstruction就是哎，我可能本来这个是一个油漆车间，但是我现在用不上了，我可能就要把它去。改建对吧？我改成哎，比如说是一个这个呃水处理的这个车间或是怎么样？对吧？然后呃，最后呢？就是有一些呢呃。呃rationalization。呃，是指一些这个合理化的建议，就是诶，它可能呃在呃工厂的这个里内部或规划等等的方面有一些这个呃更需要翻新，或者说是有一些合理化的。规划对吧？然后呢？呃，去实施那等于说是在工厂仍在运营的情况下，我可以去改变它的生产流程，或者说是改变它里面的。一些这个老的步骤对吧？那就就是不管是哪一种，不管是哪种案例的情况下，呃，我们所谓的这个呃都没有一个所谓的完全。呃和理想化的就ideal没有一个完全呃纯种的，或者说是完全理想化的状态，就每一个的这种爱。案例呢，它都有自己的难度诶，有的可能是呃，它的这个周围呃，场地不够用诶，有的是我可能想扩建，但是周围的交通网跟我这边有冲突对吧，或者说我不符合当地的环保。呃，这个呃，政策对吧？甚至有一些greenfield的这种这个一块空地给你建，它里面也有种种的这个呃，你需要遵循的一些。呃守则或者说是有一些达不到的地方嗯。now we come again back to the so called factory,topologies eh,which are,let's say,ras structures.er,which arer structures?唉，真的是不是？as structures.eh where we on one side see the complete factory starting from the raw materials to the finished goods and everything is produced here.while in the second we have just only an assembly factory where nowadays a lot of er.automotive factories are tending to be more or less assembly factories May be only.the big companies like fox wagon or by dare are more than having complete supply chains or complete factories.but many cars are now a days are just only assembly factories,and when we look into further activities where we have just only distribution helps.t.u just having a Warehouse and distributing from there,so they don't produce the product there.their main function is then to distribute.嗯，好的，那我们呃，这个呢？也是之前已经给大家大概的呃讲过的，对吧？这个工厂的分类，那我们有一有呃呃，第一个呢，就是我们所谓的完整的一个工厂，对吧？它从。呃，原材料呃，到生产到组装，一直到这个呃，最后的发货对吧？那呃，它的整条的生产链都是完整的，在这个。呃，工厂里面包括呃仓储物流都是在里面的那呃，另外呢呃一些呃，现在比如说一些整车厂像。呃，宝马也好，可能一些比亚迪也好，它很多其实都只是呃，最后整车厂它做的只是一个组装的工作，就是它把一些。呃，各个呃，这个原材料供给商就是我的这个二级的，这个嗯tr two的这个supplier对吧？我的供货商这边呃拿来的，比如说门啊或车体啊，我就在最后是我做一些组装的工作。然后呃贴上我的标对吧？最后发货那这些呢？呃，也是呃，现在比较常见的，我们把它叫做assembly factory，就是组装厂，那另外呢？就是像我们。呃像包括京东，阿里巴巴也好啊，那个亚马逊也好，那它这个是一个配送的仓库，对吧？它东西进来，那我把它。呃，根据不同的这个订单，入库以后再去呃，这个呃distribution一下对吧？再去呃配送一下，分配一下那这这个呢就是呃。完全没有生产的功能，那它只是一个呃仓储配送的功能嗯，大概是这三类。t.I will explain a little bit later why this is so high tech,but what we see is that this factory has modules. there are.t or there are sub areas which are then bringing goods together maybe on a here on a in a.in a central point,maybe I jump to this slide directly why this is high tech. here we see such a concept with a similar concept.where we have in principle on one side parts modules,they are manufactured here in.in some facilities,then,we are connecting them with,let's say,other type of three assemblies.eh and then these are produced in,let's say in a in a straight line.t.factories which are can be high tech or here in this case,it's at a fast factory. they are very slim.uh,or they are very lean,pro lead producing or for a like factor is following a lean production concept concept.and here,in the case of the high tech factory,the product itself is also a high technology. this is a normally cheap production.or computer product嗯，好的，那我们现在也是给大家来看几个案例啊，就是第一个呢，我们就所谓的就是一些呃high tech的一个工厂啊，就是。呃，它是大部分，比如说生产一些电子元器件啊，或者说是呃，这个跟高科技相关的产品啊，那我们呃，为什么把它这个称为呃，这个high tech的这个工厂呢？因为。呃，它的内部呢？我我们也可以来简单的看一下啊，它的这个呃，这个边上呢也是它这个呃，生产完以后的。这些这个包括我们的不同的这个零件对吧？包括我的这个一些这个不同的module对吧？它模块等等的那它。它的呃，这个跟我的整个组装线呢，进行了一个呃交互对吧，然后呢，那它这边先是进行了一些预装配，然后是去装配，然后呢，这个组呃，这个。主元器件呢，又是跟它有一个交互，对吧？它的整条流水线和我的呃，我的这个零部件之间。它的呃，包括整个工厂的设计，大家可以看到啊，就是是遵从了我们所谓的精益增产的，或者说是精益车间的这么一个呃。规划的呃，这个理念的啊，我们把就是呃，在呃，大家应该也听过啊，就是t之前提提出的在这个概念啊，所谓的精益生产精益物流，这个lin production。呃，那整个的这个呃工厂的结构呢？呃，也是比较紧凑的，然后呢？它的整个的流水线也好，它的整个的这个物流的呃。过程对吧？它整个的布置也好，都是呃很比较集中，然后也是遵循了精益的这个规则的嗯。um here in Germany,when they built new factories,mostly those factories are built on one floor. they have rarely two or three floors.e this is a question of efficiency,because once we are having several flows,several levels with the material flow has to move from one level to another one.and sometimes very tricky pathways. so um,what we do,and then in all the almost of the new facilities,also like the other distribution center.they are only on one floor,however,what happens is in fact when we look into some regions where the real estate is very expensive.er like in istanbul,Turkey,for instance,then they tried to use several levels. er for the building,a factory.the disadvantage is quite clear on one side. we save money because of the real estate,but on the other side by using several floors.t.t is going with lifts on to several,on to several. yeah,and has to be produced on several levels.which in the end is,yeah,kind of bottlenecks of the flow of goods. so the first factory in when we talk about that is.one floor factory where everything is starting and ending on the same level.嗯，好的，那我们一般来说像遵循呃，这个精益生产理念的，这些所谓的这个高科技的这个工厂，它一般呢都是呃。呃，造的造的就是都是造的一层的啊，就是不太会造多层的，那它主要呢是因为呃，在同一层的它的这个整个的这个流水线啊，它的效率就会更高。那你如果说是造了两三层，那比如说中间它需要升降机也好，各种的传送带去传送，那它就会产生可能一些瓶颈，对吧？传输的瓶颈，那因为你每层可能做的事情都不一样。互相之间还要交互运输嗯，但是呢，我们也看到像在呃一些土地比较贵的城市啊，比如说像呃教授刚才说的一个案例，就比如说伊斯坦布尔啊，或者说可能像我们上海啊等等这种城市。它因为土地比较贵嘛，它那个工厂它还是会呃，这种工厂还是会去建多层，对吧？那这边呢？就会有一个等于说也会有一定的呃，你得自己去权衡好就它之间的矛盾，对吧？一个是。是你的这个生产，或者说它里面的企业内部的这个物流效率呃，你的生产效率或者说是呃，还有的你的呃，省钱对吧，你要省你的这个土地的费用，那这个中间的如何去权衡？也是我们工厂规划前期要考虑清楚的一个问题嗯。now the low cost factory is we see here. the buildings are just standard buildings,there is not a flow orientation.they have just put in place where there was space.嗯，那我们所谓的这个低成本的工厂啊，就跟刚才我们看到的这个hight工厂就不一样，它前面有很多的呃，各种的连接对吧？厂区之间的互动啊之呃之类的，那像这种所谓的。低成本呢呃，工厂呢就是诶，我有一块空地，然后呢，我就把这个就厂房就平铺直叙的盖两栋就完了，中间也没有诶呃，具体的去传送带啊。或者说是互相之间结构的关系啊，就比较简单no anominut。OK um,then we go on here with this um.but the so called cooperative factory,which is an integrated factory more an assembly factory,and here we see the assembly factory of the smart car.where we,where,which is having here,something like a cross and this cross is one of these. let's say new.eh styles of factories where we have a lot of surface in order to er allow suppliers to bring in their pieces wherever they need or like.嗯，这个呃，第三呃，第三种的这个工厂呢，我们把它称作为这种合作型的工厂，对吧？那这个其实就是我们上节课给大家讲的，就是smart的那个十字形的，大家如果还记得的话，这个是一个。呃，这个工厂设计的一个经典案例啊，就这个十字形的呃，这个工厂那我们可以看到啊，它的从这个呃跟外部的一开始的这个呃，这个body shop呃body share是吧？是是magna这件事？家公司的，然后paint shop是is MI，它其实都是和它的供应商有一个交互，那在嗯内部呢，它的这个呃里面的这个生产物流线呢，它也是呃在各个厂区里面的这个交互里面。对吧，红色的线，它就是它的整个装配线的这个流呃装配流对吧呃，那它包括跟各个呃，你看它那个绿色的部分，它其实都是不同的。供应商，它的这个二级供应商对吧？你像那个刹车是博士的对吧？然后呃那个呃，包括门市yom OS的那它它整个呢？是其实它为什么叫一个合作型的工厂呢？它除了它自己的主装配线以外呢，它也把它的供应商都集合在我的十字架的这个周围，对吧？然后让我的装配线的整个能够顺畅的呃精益的去。呃呃，组合在我的周边对吧？嗯OK so that's it for today。yeah,next time we would like to um bring in some more aspects about these last examples.eh，but they are then，let's say，showing the philosophies when building factories。嗯，好的，那我们呃，下节课呢，是会给大家再来看一些案例啊，就是前面也给大家看了一下。哎，几个工厂设计的案例，那我们下节课呢，会把它这个呃更。更进一步的展开啊，然后让大家来看一下我们这个工厂设计的理念，具体是怎么来呃执行的OK see you next time。拜拜bye，thank you very much。professor naha ra，thank you very much this way。thank you。uh，thank you。嗯，and you still next time bye。拜拜。嗯，贝斯顿。