静音字幕倍速超清4.28.mp401:20:4800:00:00播放视频超级会员高速播放通道 立即开通4.28.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正在播放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未观看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未观看咱这边今天嗯，是不是这个课礼拜天因为是是上礼拜四的课？好的嗯。咋都进来了？进来了好的嗯。行，那我们现在开始好吗？好好，刚才电脑有点慢啊，好没问题行，那你们这边呃视频到时候已经录制了是吧？嗯嗯，好嘞好嘞好嘞好。嗯，行，那我们现在那个开始课程的内容啊啊啊，稍等我，我广播一下，看你广播。嗯。还有同学要来吗？同学来了呃，素描不忙数一下人数吧？这个课应该有30个人，对吧？对，现在不到15个我看。都是的。啊。宝贝们，自己拿起。嗯，今天是这个五一前的补的，这个周天哈对大家。16位16位同学来了，有六位同学是吧？行吧，那你你们在群里面再叫他们呃。再找一下吧，让他们还是尽量过来好吗？那中间的时候我们再签个到，那我们现在就开始呃上课好吗？然后你们再通知一下同学。让他们再过来一下OK好的，那我们呃，今天下午呃，今天晚上给大家上的这个课呢，就是呃，第三套呢，智慧工厂的课对吧，然后。呃，我们上一节课呢，也是呃，给大家来呃分享了一下，为什么我们要做这个factory planning对吧？然后呢？包括它里面大概的包呃包含的这个内容。嗯，我把微信退掉好的，那我今天呢？呃，先给大家这边呢？呃，因为也有一些同学没有来，那我们今天呃，就先开一个新的一段就是。呃，关于我们呃，大家也知道啊，就是呃，之前也给大家分享了，就是现在的这个工厂的设计的一个趋势啊，包括我们的这个无人工厂，对吧？包括一些这个黑洞工厂等等的。那唉，这个我们factory planning这件事情对吧？是根据我们的这个呃，整个的工业的发展对吧？包括我们的factory的发展的历史。来呃与时俱进的对吧呃，那包那我们呃，今天呢也是想先花一点时间啊，跟大家来分享一下就是呃，我们的整个的。嗯，整个的这个工业发展的流程，包括我们这个factory planning，它的一个发展的这个流程啊，就是诶，我们呃，从以前对吧呃，最早的这个工业化的时代。然后呢呃，到我们现今这个呃，到我们这个智能工厂的这个对吧？还是包括我们现在工业四点零的这个阶段那？那我们整个的工业的发展史和我们factory planning的这个发展史是怎么样的？好吧，今天来给大家分享一下。well,a short history about industrial development and factory,these are more examples and how it has started.t well first comment maybe the history of the factory planning is starting with the so called manufactories.where hydro p people have become have become bigger and bigger have.had to develop pieces where they needed a certain type of organization,and you know once it was clear that products needed.t many people and different skills of the people,this was in the reason,reason for.starting to select,select oblivion factories now here,it is called automated production facilities.t this is then the final step where,but from the manufacturers which are small.workshops,let's say to the combination of workshops. and nowadays flexing the ultimate production facilities.t the human factor here is in fact here,the person said to do the planning at the execution of times the operation side.t and how to do that planning,where the planning of the factory and all the other points,this is mother,this is quite clear.but how to do the collection and here?um,and it has now to be abundant.and nowadays we do an automation and computerization concept and socalled continuous improvements where.the people are motivated to try to develop more and more.its a cost sensitive or cost try to cut down costs,try to reduce time,try to reduce efforts.so that it's a participation concept which is needed for the continuous improvement process.and this participation is done like means,like modern information communication technologies.嗯嗯。and the optimal design of the main machine combination,the age of globalization brings new aspects for specific perspectives of high wage countries and developing countries.well,this,this means for this sentence means in the end that we can erect factories wherever we like,as it is a global world.t but global,its a global,there are global possibilities,but when we look into.lets say high wage countries it is very clear we have to automate a lot and high wage countries maybe we also have the problem that.real estate is very expensive.嗯。and the regulations are extreme. it doesn't mean necessarily that it's only.environmental regulations which May be violated in developing countries,but it May be that.he had some some further aspects like let's say that that.that the surrounding of a factory has to be made more beautiful than in a developing country because the values are there different here.it is more important for the countries to get jobs here. it is eventually the job is not in the center of the problem,it is more.that organization has been on another level and organization is the cities are.are becoming more ugly and the siblings want to be lived of the and they want to attract people for,you know,in order to get more taxes.so the reasons are different in high wage countries and developing countries here. this indeed the creation of jobs,therefore automation is not.not necessarily in the center of the design.嗯lets say example when we are talking about high wage country。t.forty forty five thousand Europe in year.tis a salary or is a cost is a cost,let's say in a developing country or in a already high developed country.maybe this is ten to fifteen thousand zero and in the low wage country it May be only five thousand zero.and this,uh,the pics a little bit the the SPA nuh. so when we see this,the five thousand.it's the base and it is nine times small in the high high wage banking. so the automation is maybe much.呃，less costly呃，then the the work here。and one of the questions,then,is here who was prick Windsor taylor? maybe you know him or you know already what's.what's the.what's the development of who,which,which?t.now in the following I will.好的，那我们呢？呃，大致的来看一下啊，就是从我们的工业发展史的角度来看一下，就是呃，整个的呃，包括的欧呃，就是我们的这个原始的。呃，这个从农业社会发展到我们的这个工业社会啊，就是包括最早欧洲的这个工业化的进程，那它呢，也是呃，一步一步的发展过来的，对吧？那首先呢，就是当今是越来越集成度很高的，这个包括我们的，我们的这个自动化程度很高的这些。工厂它呢，也是从最一开始的这个呃，这个小作坊对吧？从呃，农耕社会的这个把多余呃，因为它的这个。嗯，这个劳动力剩余以后进入到我们的工业化以后呢？它呢？呃，也是呃，一点点的发展到我们今天的所谓的这个呃，灵活的包括呢也是。呃，我们这边把激光笔点出来啊，灵活的，包括呢，这个自动化的一些生产的装置对吧？那在这个过程中呢，从这个呃，农业化社会进入小渠道。工业社会，然后到今天的呃比较呃灵活度比较高的，这个自动化的生产的这个流程中呢？那我们也是看到了啊，就是。它的呃，中间呢？我们的这个planning和execution的就是我们的计划和这个执行它中间。中间的这个产生的呃，各种工作啊，我们都需要一个非常好的规划，以及这个任务发布了以后，我们的执行度也是一个非常重重要的，对吧？那我们去怎么去组织这些中间产生的这些？事情对吧？那最早的时候呢？我们呃，这个我们也可以把它叫做小作坊式的，对吧？呃，那。工呃当当时刚从农业社会发展过来的时候，工业化时代的初期，那它就是比较小规模呃，小规模的，然后呢，包括呢呃，我们那个时候也叫它叫terroristic。就叫泰勒主义式的这种呃组织方式，然后呢，今天呢，基本上已经不太使用了，对吧，已经被大方，基本上已经不太用了。那嗯。现在呢？大多数的呢？都是这个管理方法，或者说是组织形式呢？很多的都是唉，自动化的，或者说是这个电脑化，对吧？就是数字化的去管理。那包括中间我们这个呃，中间的参与者啊，包括他谁要负责哪部分啊，包括我们的中间的这个质量管理以及流程管理啊，这个叫cip。呃，都是由这个呃电脑，或者说是我们的自动化流程来进行控制的。那当今社会呢，就是说是人的参与呢，是也是又再一次的就是。就是我们要以人为本，对吧？很多的设计理念啊，包括呃，包括我们的生产流程物物流的这个流程，它还是要以这个以人为本的，这个设计理念把人放到中心。那呃，包括我们在人机这个课里面也上过，对吧？人和这个机器的一个结合，我们它们之间如何的互动，在我们当今的这个全球化社会呢？呃，也是呃。非常需要被考虑的点，对吧？特别是一些这个呃我们。它的这个人的薪水比较高的，这个这个呃国家或者说是一些发展中国家，因为那我们我这个在社。设置我整套的管理流程，或者说我的工厂设计的时候唉呃，有多少比例要自动化，对吧？用机器做，然后我需要多少个员工？那这个呢？又是在我们呃新时代的这个。呃，包括在全球化背景下的这个factory planning，要考虑的这个点啊，然后它这边呢？呃，这个我们有一个词叫terroristic。对吧，这个泰勒主义大家如果有兴趣的话，回头可以去查一查啊，什么叫泰勒主义，然后包括是呃，这个谁是这个f？泰勒对吧？因为这个泰勒这个人呢？他也是我们这个。p实它也是一个所谓的这个科学化的管理方式，科学管理的这么一个创造者。就是呃。嗯，在英文的这个领域里面啊，就是基本上我们经常说哎，定制化小作坊化对吧，或者说把它分为分那个翻译成泰勒主义那。那这个泰勒这个人呢？他因为也是美国这个19世纪末的一个嗯。这个呃，管理家也可以，他也是一个呃，这个机械学家，或者说他也因为他也是有自己的工厂，然后呢，包括他也算是呃，机器工机械工程师和管理学家。所以说呢，它呢呃在呃。这个管理学上面是非常有见地的，然后呢，包括它也是创立了一套我们所谓的这个现代化的一个科学管理的体系啊，就是在英文的这个。呃语境下面tailor is TIC基本上就等同于scientific management，那我们可以如果有兴趣的话，也可以回头去查一下这个人的生平啊，然后。看一下他当时从早期的这个工业社会对吧？农业社会过渡过来的早期的小作坊的这个社呃，这个。组织形式，它是怎么来做的？对吧？怎么去想到这些的？然后到现在我们去一步一步的完善成当今社会的这个呃自动化的，然后呃这个呃全球化的背景下，现在又。又是怎么去做我的整个factory planning的好吧OK，其实诶sorry。is it clarity and again the.彼此，我前面问到了一个。um,preliminary collect,the for changes people and different skills of the big day in the center of the first industrial low wage country here who was privileged wins teller.t maybe you know him or you know already what's.what's the.我词这边都很多，我我我。t.now in the following,I will present some old pictures of a little show,a little bit history of this and at the end of the seventh century the first industrial premises have been.t.here we have a forge powered by what do mean found found about eighteen hundred um.it is maybe not that simple to understand the first industrial premises have been produced and the desire dis so called manifest developed for manifest.好的，那我们可以看到啊，这个呃，早期的一些工厂啊，在我们这个一八零零年的时候，大家可以看啊，这个也是比较有意思，就是它。它是当时是生产棉花的，这个对吧？棉花的这个工厂，然后呢？是在在这个叫men to strilla这个地方是在我们的呃17世纪的时候，或者说是在17世纪的末期已经开始。了这个最早的我们所谓的工业化的这个呃雏形对吧？那manufactory其实呃，我们现在叫这个制造业或手工业对吧？menu我们知道是手工业对吧？那它这个很。很多的早期的这个工业呢，是从手工业呃这边去发展过来的，好的，这个也是早期的一个呃，这个工厂的一个雏形嗯。here we have a forge powered by a watermill found about eighteen hundred. it is maybe not that simple to understand that layout here,but.what we see is it's a layout of a forge with runs with three water.eh with what about with three separate drive trains,and we can't see these drive trains here?here,here and here and.and all in all,in all,in all eight sledges,we can see a three. three. this is six.of this,two are eight. furthermore,the layouts how seven fireplaces here,the fireplaces here here.and s for heating the iron is the word pieces the hammers you can really count and you can.so it looks already well structured because we have the power supply of from the water,but this is the water wheel.what the green will,which is then was connected with belts eventually here with the corresponding.嗯，was the corresponding sledges嗯。好的，这这个呢，我们也可以看到啊，是一个一八零零年的时候嗯，它它的一个铸造厂啊for是那个铸锻造锻造厂的意思，这个锻造厂呢，它是由。这个呃，整个的是由水墨作为它的动力，对吧？它是水墨驱动的一个锻造厂，那我们可以看到啊，这个是一个很早的早期的factory planning的，这么一个图啊，我们从这个结构图里面。可以看到它这边的一个雷奥特，对吧？它的整个的呃，整个建筑物的这个呃视图对吧？包括它这个锻造厂的一个布局图，那这个锻造厂呢？是用。这个水利进行驱动的对吧？然后呢？它有三个独立的这个呃传动系统对吧？这个这边一套两套三套独立的这个传动系统对吧？然后呢？它有这个？八个不同的这个呃，这个锻造的呃，工序的部分对吧？然后呢呃，并且呢，这个我们这个雷奥特上面我们也可以看到它的这个。呃，这个动力炉啊，它的fireplace是用的，我们所谓的这个呃史密斯炉对吧？我们呃，以前欧洲里面这个铁匠，我们经常叫smith对吧？blacksmith。那呃，包括呢？它的这个呃来加热铁器的这个部分，虽然说它这边这个是一个呃非常老的，这个老古董对吧？一八零零年的。但是它你可以看到它当年的这个设计里面啊，已经是非常清楚了呃，它设计的不同的这个呃s lagers啊，包括它的整个的诶，哪里是呃动力驱动是这边对吧水进来，然后。呃，包括呢？它的整个的一个布局嗯，好的，我们接下来this is a modern factory，it is the veto production in Spain。on the seals,what we see here is the assembly line.umm,the assemblies get the car,the cars are reaching this area from our bridge from the picture.so here,over,here,there must be the pinch off. it is not shown here and the cars enter then and move on a chain here,this,this along,this.t.嗯。what we see here is this is looking like a small h.that's the real assembly area. we have an additional area here,this is a production area which is.reserve for some special parts,it is the production of the cockpit part of the car.and the production of the or filling the door with the equipment like electric.for for moving up WINDOWS and the electric components May be also loudspeakers,everything which is into louise communication keys and so on so.this is a special part of rudge,which also could have been outsourced.and but the assembly itself is,is only this,but we see here is a yard and the trucks are able to.to unload here on the doors,their pieces,so this is one of the proper aspects of modern buildings they are.this means a lot of pieces up for you somewhere and trucks are coming and delivering the goods here.very close to the corresponding point of assembly so we can make sure that let's say seats are then unload.it very close to the point where the seat is put into the car and here we see where we maybe have out leading.pieces maybe empty boxes,something like that.and here is also part of the front of the building where exchange of goods can happen.yeah,and that's a pattern of of design we can find in many buildings or factories of common effective buildings of today.which are in principle.designed by outsourcing criteria.好的，那我们呃，刚才看了一个这个案例，是一八零零年的，这个铸造厂的对吧？那对比我们现在的这个生产工业，我们这边的一个例子是呃梅赛德斯在。奔驰啊，韦赛德斯奔驰在西班牙的一个呃总装车间，对吧？呃，它是在2000年的时候做的这么一个呃。新的呃，总装的工厂，那我们知道啊，现在我们很多的这个呃，这个整车厂它最后做。在他们家就是做的一个整装整装，这个组装的事情对吧？那很多的这个部件呢，其实有自己生产的部分，那也有外包的部分，然后上一节课应该也给大家。呃，看了这个特斯拉，现在新的这个工厂，它是怎么设计的啊？就是像我们这边呢，它是一个比较经典的，就是那种呃，我们呃。OEM的这些公司对吧？就是我们的总装的这些公司，包括像这个奔驰也好，宝马也好，它们比较经典的一个装配车间的这么一个布局图。那我们对比来看看啊，这边首先呢，它这儿是一个这个bridge，就是一个桥，它呢，把我们上一步，因为这这边这个车间做的只是总装的工作，对吧？那我们之前呢？它呃，这个white body就是它的这个车车身对吧？白身它在前面一个呃，车间里面。呃，进行了喷涂对吧？喷涂完成以后呢？呃，通过我们这个桥会运输到我们最后进行这个总装的这个车间，那我们可以看到啊，它中间有一个很大的组成部分，就是传送带对吧？从上一个车间呃，车是运来的车身，然后通过这个桥，然后我们可以看到先进这个绿色的部分。这个船用带是怎么走的啊？然后呢？然后我们经过这个下面的这个红色的部分，然后呢？在垂直方向。往下走，往下走，往下走，然后呢，再进入这边，再这样子走一圈，再折回来，再往上。再到这边，大家可以看到跟我的这个鼠标走啊，就是再到这一块，再然后呢？回到我前面这个桥梁，这个是它的终点，就是我们整个车间啊，这边是起点的话，就是从桥梁过来先走绿色的部分，这样走一圈。这样子往下再折上来，再到这儿再折回来，为什么要这么设计呢？首先我们可以看到大家在这一块，就是我们这个呃，就前面这个ping ping shop。他这个white party过来以后呢？他这个车辆的主车体对吧？我们叫cockpit呃，包括他的这。那个嗯，车辆里面的操作台啊，包括它的唉，这个车车窗啊，或者说等等的对吧，轮胎啊什么它在这边它它会进行这个另外的一些分类的加工。那还有一些部件呢，我可能不是在我自家进行生产和加工的，我是外包给别的公司的，对吧？比如说像福耀玻璃，它就是专门做车窗的，那我可能就直接从。那个供应商这边就运进来了，所以我们可以看到它在它的这个中心区域，其实有一块地方是我们所谓的这个。给卡车的这个装呃，这个发呃放货区对吧？就是我们的这个下下货区那这边的下这边有一块下货区，然后这边也有一块有两个这个。位置对吧？也有两块两大块下回去，然后在这个区域又有两大块下回去，为什么要这么设计呢？就是因为呃，现在我们的我们也知道一辆车可能有几千几万个，甚至上万个部件。那像这种外包的物件呢，我的下货区就直接对应我的这个流水线，看到没有，就是我这边不是流水线嘛，然后我这下货以后我尽量的接近我的流水线，我这下货以后就直接能够。处理一下对吧？进入库，然后呢？我就直接放到我的这个装配线上面，让他直接就进行总总装了，而不是说唉，我专门搞一个仓库让他入库，然后再再倒来倒去的，对吧？我的门就直接的。设在流水线的这边，那这个也是现代工业，就是特别是这个总装对吧？汽车总装的这个总装厂，它的一个比较经典的这么一个布局图。好的哦，是。of of of design,we can find in many feelings of fact.of coming affecting buildings of today,which are in principle.designed by by outsourcing criteria，因为another。let's say image. it is video or a picture from a video which was designed to get the list.这个。情人节。嗯CF BA访谈嗯方案。designing a there to say their men,the body is then combined with the engine and here we have to do to the peaking of the engines not to take it,but we see the skids how they are to say sit up.with the engines and particle bones which are the the lower part of the car and the skits are then moving this way and here in the moment we see how ask it is entering into this zone.the body is already there and this are the stations where the marriage is then done completed,lets say here some first screws. also there is a screwing up of the.engine to the body，so somehow a connection，and this connection is stabilized over the next steps。嗯，好的，这个。这边呢，就是刚才的这个同样的这个工厂啊，就是前面是我们的2d的这个layout plan，就是我们的鸟瞰图，对吧？我们的整个布局图，那刚才教授也说了，就是像现在的。这些总装厂呢，就是它是基于就是它很多的部件是被outsourced对吧？是外。外包的那呃，当然了呃，现在就像昨天我们说特斯拉的这些厂，它其实现在也有呃，很多部分它也是希望呃，甚至是这个呃。我们的一些别的这个组件，它的生产厂就能够放到我的边边上，对吧？不仅仅是这个呃，把你的货运过来，而是你的厂也设在我的旁边那呃，另外的这这个呢，也是同一个工程那。我们的呃，它的这个车间呢是呃的3d的一个展示方式啊，这个3d的模型呢呃，我们可以看到啊，它这个流水线。呃，包括我们的呃，整个的这个呃，内部它大概是怎么样的？对吧？这个是它的底盘的系统，对吧？它的这个，然后呢？这个上面呢是？呃，这块呢？是它的这个车身的流水线，那这两个部分怎么marriage？对吧？怎么去去合在一起？那它这边有传送带，然后呢？把这这条产线和这条产线两条合到一起，然后组装到一起啊？in this way,ofa this,this is he showed in principle with such a sketch was such a design. it is possible that the.the people operating the system or the managers of the world have a clear impression what they will get once this system is erected.yeah，that s two hundred years of wells。噢，这个这边也是嗯，同样的就是一个呃，我们的这个一个下货物流下货区对吧？那我也是以。啊，一个3d的呃，我们呃用CAD做的这个3d的模型对吧？那我这边也可以看到唉，这个车辆的一个进出的状况，包括它里面的货架的系统，我把它剖开来对吧？做一个3d的，这个平面的展示啊，这个如果大家记得的话，我们在嗯，上两堂课的时候也跟大家说过，在啊，我们的这个第二阶段对吧，在我们。的呃进行detail plan的前面就是我们的所谓的。粗略的设计对吧？这个呃阶段呢？我们都要把这些雷out给呈现出来。possibilities very detailed,and here with the knowledge of as this is his show in principle with with such a sketch.such such a design,it is possible that the people operating the system or the managers of the world have a clear impression what they will get once.a system is erected嗯，它这边主要要说的呢，就是说之前呃，我们从factory planning的这个角度啊，就是说在我们可以展呈现给客户的不同的这个。不同的可能性对吧，甚至呢，就是说我们在这个工厂的这个前期的阶段呢，就可以来让客户来看到对吧，那个你的整个操作系统是怎么样子的，这以后的这个整个工序对吧？我们可以呃，这边其实呃，原本呃，这个两个3d的都是动画的啊，就是都可以来做一个最终的呈现。yeah,that's a two hundred years of factory planning from the old days with such plans and already at.time of the architecture building to the nowadays possibilities,very detailed,and here in combination with the simulation model because this picture here is not only.呃，the bearing it is also呃，let's a copy of of or an element of a simulation。好的，那我们就对比一下啊，200年前我们这个呃factory planning它做的这个图对吧？呃，虽然说呃比较简单，但是它的整个的这个呃，在建筑呃。这个层面上对吧，包括它内部的一个雷奥特也能基本上能够呈现了那。当今呢，现在呢，我们。这个做的时候呢，我们的展现方式对吧？可视化方式，包括它，甚至是里面的每个的这个生产的这个，包括车车子里面的零部件什么我们都可以在。在我们这个呃，前期的这个规划里面用动画对吧？可视化的方式去表现出来，那拥有不同的软件等等的啊，对，这就是我们对比一下200年前和200年后。我们在factory planning啊，这个领域它能够做的东西的一个呃，这个不同的一个维度的变化对吧，包括它的可以做到的这个精细程度的呃，一个不同嗯。here we see impressions from other effects,but what you see here is some some wheels which are then connected with spells to the corresponding machines.so here.yeah,like a forest of of of belts which are connected here on the ceiling.or put on the ceiling and then can be used in other different work mansions。嗯嗯，这个也是比较有意思啊，是我们啊，这个一八五零年的时候的这个机器作坊。它是长什么样子的，对吧？那还可以看到有很多的大的这个齿轮对吧？然后呃都用的这个传送带，然后呃。基本上都是这个，整个工厂就布满了这种传送带的装置，对吧？基本上都是用这个齿轮来做动力那唉，我们刚才教授也是说啊，这就就是一个传送带的森林，整个这个工厂对吧？那呃，这也是我们早期的一些呃机械化的生产，对吧？呃，来呃来做的这个自动化机器化的生产来它早期的这么一个呃工厂的一个样子，也是比较有意思的。我。and then there is a central point like here,where maybe a watermill or a motor eventually is driving this wheel,and then.these belts are then moving the other places here，we have out out the area of mesh eventually对像这个图，里面就是它这个中中间这个齿轮或这个船这个。呃传送带扭扭动装置对吧？它是一个中心点，那它这个外面可能接了一个唉，一个那个水呃，一个风车，或者说是一个呃，早期的这种水动力的磨坊对吧？那它呃给整个的这个工厂。呃，它早期的这些机械化设备提供动力对吧？还有外面接一个呃水墨，我们呃到欧洲来，有时候大家。看荷兰也好，哪里也好，它经常有这个所谓的缪，对吧？有这个缪well，那为什么呢？就是因为它这个是早期就是自动化工呃，它所谓的这个机器工厂就是由这个水膜来提供动力，对吧？然后呢？它这个中心的呃，这个转子，然后带动的其他的所有的齿轮啊，传送带来给我们整个的这个工坊来提提供动力，对吧？is also the power eventually is driving this wheel,and then this belts are then moving the other pieces.t.well,it's only an impression,but you see the smoke. the smoke is an environmental.the challenge but at that time nobody cared about that and another point is also resource efficiency and.so on those days,also the power plants have been erected on the factory side,so the factory was not only a production facility,mostly it was also something.from the buildings as we see here,this is a locomotive factory and what we see,especially when we see locomotives and vagrant productions. there they have long buildings.this is because the product of the locomotive is is a very heavy and long.或者是。product and it is then used along the lines here,maybe here it is turned and then transported back,but such big pieces tend to be built mostly in.long buildings in order to avoid to turn them.好的，那我们看到啊，这个嗯，前面一个图，包括这个图，里面都是展示的，在呃18世纪中叶到晚期的这个。嗯，工厂它的呃，它的这个样子对吧？然后呢？呃，在这个时期呢？因为我们的呃使用的很多的这个动力对吧？它这个驱动工厂的动力呢，很多都是啊，烧煤对吧？或者说是嗯，燃烧一些化石能源等等的，那它基本上呢，都会看到一些很大的烟鳅，对吧？那这个呢？就是呃，到后面呢？这个时期当时如果大家有关注的话，包括伦敦的雾霾事件啊，等等的对吧？那那时候欧洲它其实也是环境是比较差的。那嗯，教授刚才也是给我们看啊，这个是一个很有名的工厂，就是生产火车头的叫cross这个牌子，那他们家呢？在一八九零年的时候，这个工厂其实就比较壮观了啊，它这边。呃，甚至它周围呢也会去呃，就是对接别的一些这个厂区，然后我们可以看到这是它生产的这个火车头啊，然后而且他们呢一般这些工厂占地的面积都非常大。然后呢，所有的这些厂房呢，也都是造的很长，就是包括它的这个呃建筑对吧，它都是造的很长，为什么呢？因为像。像他们建造火车头或坐火车的，他就是他的那时候的流水线，就是都是直线型的嘛，然后呢，包括生产完了以后他呃也是希望东西就直接的往后走，对吧？他就是不不用掉头。那它这边里面应该也会有呃，你看像这边也铺设一些铁轨什么的，它就是里面也会有一些这个呃轨道装置，所以它们呢一般都是呃就是。占地面积都很大，然后呢，基本上它的厂房都是呃比较长条形的，这样子的一个layout嗯。but we see here as well is heading a lot of people working on the workplaces and some a control station,and this is really controlled because they look that everybody here is working.t they pay for the take for hours,so working hours and therefore they May have to make sure that the people are here.the overtime it has the regulations have of course been more easier,say every hour every worker is allowed to leave his workplace for five minutes toward the toilet to do some.additional呃。yeah,the personal activities,some people smoke,something like,something like that. but informa times,this was a very rigid regime.the control panels today are different,but they are still existing,so here we have a supervision room.t where an ultimated area is supervised with it means so under control.the panels they see which machine has eventually a problem which machine is running out of materials,and then they have to er let's say organise replenishments or maintenance people.and so on,so there is still the control rule,but now it's more the machine or very skilled people,a very skilled workers.t like here,where somebody with a very high qualification is doing a work,eventually measuring the the machine.or the engine making sure that it is within the ranges which have been.agreed.因为嗯嗯，好的，那刚才教授也是跟我们对比了一下啊，这个不同的时期的这个工厂，它的设计，那我们先休息五分钟吧，一会儿我们再回来，下节课再回来。啊，韦老师，刚才那个我静音了，因为男孩教授说话的时候有有回音。嗯啊啊，然后就是现在大家休息五分钟啊，好的好的啊，听到你说话了啊。哦，好好，那休息五分钟嗯呃，那个课间的时候麻烦呃，孙老师，您也帮忙点一下名好吗？我应该是可能又多来了几个同学。对，有这有签到表都到前面来签一下到啊，名字都打印出来了。我打印了一张那个上课学生的名单。是吧？是我买的。就是。包括这个啥？我们这里。小红书，小红书。这不是你的吧？嗯，这不是我的。十。80。稍微了解了，稍微了解了。是的，太傻逼了。美人鱼。哈哈哈。哈哈哈。好。而且呢，就是。48。然后你找到了一个装备大错特错。嗯。就是。高上层。八个小时吧，好开吧。好一点啊。哦。是。哈哈哈。对。哈哈哈。还有两天时间。丫头。对。哈哈哈。哎。嗯。啊。就是这个，这个这个直接打断。手机啊，手机上可以报报卡好，拜拜。你知道运营这块吗？啊，我感觉这是我感觉其实在大棒的时候。咳。比如说上十才能识别出来。不知道。我就知道。恶心。一个。外挂一下。好的，我听到铃声了，好，我们继续啊嗯，好嘞。教不起，教不起，教不起，下面还有。好的，那我们呃前面呢？讲到就是这个。生产这个MOTO对吧？我们生产啊，大家可以看到这个汽车工厂对吧？这个是生产马达的这个装呃装配的车间对吧？那嗯。在一八九零年的时候，我们可以看到这个工厂啊，像这个组装车间，这个嗯马达的组装车间下面有这么一堆工人，对吧？有30多个工人，然后呢？我这边所以说呢。呃，上面会有一个所谓的control station，有一个是控制台，对吧？它的这个车间的管理者呢？他就会在这个控制台这块的区域。来监控哎，我的整个的生产的进程对吧？那包括当时的这些工人呢？他很多也都是计件的工人对吧？那你一天能够装配多少个？呃，马达，这是我们一八九零年的这个工厂的样子，大家如果记得就是去年我们在这个多特蒙德的d aza对吧？看到的。其实都还有这样子的一个类似的，这么一个工厂对吧？就是包括它的这个呃监控台，我们当时不是还走上去去看对吧就是？它这个就是我们呃，一八几几年的时候，200年前的这么一个工厂的组成方式，下面是一堆工人在生产和组装，对吧？上面有一个这个监控台。那对比来说呢，我们呃，这个2000年左右对吧？这也是一个比较老的这个呃照片了，但是在2000年的时候呢，那也是对吧？我这边有两个。这个监管的人，然后它这个下面是产线，对吧？大家可以看到唉，在生产的这个流程图就是在他电脑上这个车间里面是已经是没有人了，对吧？都是全自动化的生产。它这边也是一个control station，但是我就不需要这么多工人了，对吧？我只需要这么呃两三个工作人员在我的这个control station这边来跟进我的整个的这个。生产和我的整个的控制对吧？那嗯，或者说呢，在这个产线上，我可能只需要一两个这种技术工，对吧？这个嗯。我们所谓的这些master呃，他在这个产线上呃来看一下诶，具体的装配的这个地方有没有问题，或者说是呃，这个有一些。唉，这个机器代替不了的，对吧？呃，那它这个手动来呃手工的来做一做对吧？那我只可能就只需要一个这个非常有经验的。啊，老师傅就可以了，对吧？这个是呃，对比我们200年前这个装配线和现在的这个汽车装备线的一个区别。okay.那我们继续啊。them mal plant seeing that this is the the out out the door of of the genome out.这个。那个。the external part of and here in in in between later the machines will run.and this is here,let's say,factory where we see how people are working side by side and.亚布力的的的p14呃。呃，here into a system where it's moving from one place where place to to another one。and here everybody working in his area,doing his assembly well til AH asti las principle was very simple. he tried to.split up the complete assembly of such a piece.into several steps and everybody was responsible for a very small step.in the production and the idea was,of course.t to not to expect that the people are too educated,too intelligent,they should maybe they are simple farmers.or simple people coming here,they get trained for their simple operation and then they could.but after short introduction,maybe half an hour they are able already to perform their their work.嗯。刚才我们前面也是给大家讲到了这个所谓的泰勒主义，对吧？是由这个美国的这个工程师和经济学家呃泰勒对吧？叫泰勒这个人。来呃发明的它也是一种这个呃管理学的方法论，那它这个泰勒主义呢，其实呃也是比较简单啊，它其实呢呃是一种工作流程和共呃这个过程的，这个控制的原理。那它本质上呢呃，大家可以看到这边是我们这个一九三五年的一家生产呃，吸尘器的这么一家呃工厂，对吧？它来做组装车间，那它的本质呢？就是把。这个工序呃，把这个工序分散对吧？打散，然后呢？每个员工只负责其中非常小的一部分的工作，其实这个这个terrorism对吧？这个这个这个设计对吧？包括。装配的呃，组装线的设计，直到我们今天他其实也是这么干的，对吧？就是把我的呃，整个的工作流程给呃拆分掉，然后呢呃，它之间有先后的这个顺序，然后每个员工呢？它就不需要去说，像以前老师傅啊，你比如说做做这样老老底子，你比如说是要做一台什么呃马达什么的，你可能呃什么都要会对吧，但是呢，现在我只要求你会你这个工序就可以了。对吧，这就是呃，它这个所谓的terrorism呃呃，核心的这个部分以方便于对于员工的一个监管，包括他的培训。然后包括呢嗯，每个人只要重复的做单样的工作就可以了。t so taylor's work concept is when this is called tailorism when we talk about tailor. tailor ism,it is referring to that.concept and MR taylor has developed its principle of process control of work flows.it increases,of course,the productivity because synchronization of all the work is not needed or the synchronization is done somehow automatically.without needing further lets,say further activities and it is an increase in productivity because it is always compare.to the previous production systems,more like a manufacturing,manufacturing process well what he did is the breakdown of the work process under consideration of.and under consideration of time so bringing every activity into a small time.s slicing the the the production production into time slots time time.elements and movement also movements to avoid movements so which are losing time in the end.and stress procedures into small.so so movement and stress,so he considers time movement and stress procedures into smallest units.that make no higher or minor mental demands and are quickly repeatedly easy to learn,so the terrorism is not expecting that humans are intelligent to do something they get.teach ED in a very short time,and then they have to do the complete work they the same operation all the time.this is clear,this is a very boring way of producing,but at that time it was a good,big success,big big.t let's say progress because they could produce cars and other pieces in a very short time.and very cost effective.of course,the short time is of a little und eliot erial stress and a big monotony.好的，那我们前面也是说到了啊，这个嗯，泰勒先生呢，他的整个的这个他的这个工作的他的设计的这套工作的准则对吧，我们把它也是称为。叫泰勒主义或叫taylorism，那它本质上呢是一种呃，这个workflow的，对于它的工程过程的一个控制，对吧？然后呢？那它的呃。为什么要呃发明这这个为什么要创造出这套泰勒阻力呢？它的目的是为了呃增加提高我的生产率，对吧是？提高我的生产效率，那呃，我们的这个泰勒主义呢？它它的呃，提高生产力呢？它本身呢？它的这个想法也很简单，对吧？就是把我的整个流程呢？它把它breakdown对吧？把它给呃打散打散呢，就是呃考虑到这个每个部分它呃需要的时间，包括唉，它的这个呃运动状态以及它的这个。嗯，它的整个流程的一个嗯，这个嗯，程序对吧？那把它呢分解成嗯，每个都分解成最小的单元，对吧？smallest units每个都分解成最小的东单元，那它每一。一个负责这个每个单元的人呢，就不需要呃。就不需要去怎么动脑子就可以这么说啊，就是呃，所所谓呢，就是最小的这个脑力的投入，对吧？就是呃，我不期待你这个员工是很聪明的，或者说是我都。我的劳动力成本就可以很低嘛，因为你每个人就只要去做反复反复做同一个动作就行了，对吧？那他的这个所谓的对人的要求。呃，是minor demands对吧？然后呢？就不需要你有多聪明那呢？但是呢，它这个呃是可以。非常快速的被包括建厂或者说建流水线，我这个都是可以非常快速的去重复它，然后呢，这个工序也是非常简单的就能够被学会的。那呃，在我们现代呢，它其实呃在呃，这个以前我们深圳也好，哪里也好，他们做这个流水线也是一样的啊，但是现在呃，在现代呢，我们其实。很多呢，也都已经把它这个呃屏弃了，因为它的缺点也是非常明显的啊，因为对员工的这个精神压力是很大的，因为。它的这个嗯，每个虽然每个步骤，它这个时间间隔很短，那就导致了你那个monotony，就是说是它的这个工作是非常单调的，然后。然后呢，就会对员工产生呃，非常大的一个精神压力，因为你太boring了，就是这个工作对吧，没有任何的这个挑战性，那像这类的工作，现在大部分就可重复的单一的，这些单调的工作呢？很多现在都已经被机器取代了，所以呢呃，但是呢，在当年在一八几几年的时候，我们可以看到啊，这个泰勒主义它的这种管理学方法是。当在当年是获得了非常大的成功的，因为他第一个呢，是短时间可以呃招到嗯很多的劳动力，因为我对劳动力本身的这个呃学识的需求不大，对吧？然后呢？我的整个的生产效率又非常高，通过我的这个呃，这种呃，每个人只负责一小部分的工作的这种方式对吧？那他当时呢，也是大大的提高了生产率，特别是当呃。当呃，那个八十一八几几年的时候，那个汽车工业对吧？它对整个的生产效率的提高呢？也是起了很大的作用。this is uh uh uh further development,which was then done in Japan,maybe we have some work places.or some production lines where robots and humans are interacting and chuckle chuckle means there is a starting point of this production line. somebody who has to make sure that.呃，all the time pieces are put into the system。because everything which doesn't enter here will not be produced later,so maybe it's that we have. we have like times.and every cycle which is not used is a loss of production and production time.嗯，好的呃，这边呢也是给大家展示了是呃，这个日本它对我们的整个日呃，整个这个呃。生产步骤的，它的这个优化啊，它这边也叫叉库叉库叉库呢，也是指一种这。一个呃系列生产的这个流水方式啊，叉库叉库就是其实就是持续的这种生产方式对吧呃那呃。那它呢，就是在我们的这个呃流水线生产，就是呃在里面呢，它呢，就是呃我每一个步骤，大家可以看到它，包括机器什么都堆的非常近。那它呢，就是这个工序完成的，就以后呢，马上就进入下一个工序，我们就continuously啊。this is another example of a push principle where the big production by the fifty four.呃，we see the belts，呃呃。and the belt is going this direction. you can see this because the doors when they are open and in case somebody is standing there,then the.up in that way,so that's the direction. and here you see also the direction here,so we have in principle production line this two.with two sides and the material provision is put here.the base needed for material provisions,although the car itself doesn't need so much space.嗯，这我们可以看到啊，是一九五四年这个大众在沃尔夫斯堡啊，大众现在总部还是在沃尔夫斯堡，它生产这个甲壳虫系列的车的这个流水线，对吧？这个呃，我们如果记得在上学期给大家讲过这个push principle，对吧？push and pull对吧？那这个推的。呃，concept我们可以看到，这就是一个很典型的真实案例啊，它这条流流水线上像前面日本人那个shak ush aku，它是每个机器呃都是挨得挨得很近，对吧？那呃，它中间呢？基本上就是没有我们。所谓的buffer对吧？没有这个缓冲区，但像在这个的这个大众的这条生产线上啊，它在一九五四年这条生产线上也是采用了我们所谓的这个。concept对吧？或者说是叫这个推的这个呃。因为为什么叫推呢？就是说你可以看到它每一个辆车，其实就是每一个工位，每一个步骤，对吧？就是这边呢，是装这个车的。呃，这条生产线是？在组装我这个车的左侧门对吧？然后这这个夸这样过去，然后呢？再翻个面，然后呢？这这边这条生产线呢？是来装我的右侧门对吧？那我们可以看到每一个工人。它只负责其中的一个环节，对吧？然后呢？唉，比如说我这个人，我是装呃车上的这个玻璃的，然后呢？下一个人他可能是装这个车门上的麦克风的呃，这个呃，这个扬声器的对吧？然后呢，再下一个人呢，可能是装一些这个电动连接装置，那每一个人完成了这步工序就。push到下一步的工序里面去，好吧？yeah,and these are the poor concepts of nowadays,so we have close to the production sites May be on an upper level,some pre preparation activities.and can bring then the goods very close with f down k lift down to the production line.and we don't need so much space for material provision.for the poor concept reduces space requirements and brings efficiency into the system.嗯，好的，那我们相对的呢是呃，我们的另外一个对吧？叫拉对吧？拉破一个是破水，一个是破，那我们可以看到在破。后续的这个principle，下面就是我是不是一个生产线上放了很多车啊？就是我反正不管什么，我先啪啪啪生产掉，那我们上回也说了是客户下了订单以后我才来拉动我的整个生产，对吧？那它的包这个这个生产线上就会说有十七八台车，就是很多的车放在那儿，那这个也是因为我们到了这个呃一九。这个是一九七五年，对吧？这是我们这个在这个时期啊，大家也可以关注一下，是这个上世纪的70年代左右，包括twenty当时也开始发明了我们所谓的lin concept精英。等等的，为什么？因为当那个呃战后，特别是对吧？那个上世纪的三四十年代呃，经济是比较发达的时候就是唉，我我生产多少我反正都卖得掉对吧，所以呢，我基本上就是。production，然后大量的生产对吧？然后呢？到我们这个上世纪的70年代的左右呢？他还发现。唉，这个市场其实已经开始有点饱和了，对吧？你你如果说是生产很多很多的车，它可能就不够。精益，因为你就可能卖不掉但。这个时候呢，它就很多的，就是唉，我下了订单，有订单了，我才来生产，要包括我们的这个呃呃，本田它的这个tota它的这个lin concept同样也是一个。那我们就可以看这个时期呢，它的这个整个生产线对吧？它包括中间呢，也是呃上下层之间用电梯来进行链接，然后呢，它的很多的，它并不是这个整车的去。呃来一呃生产同类型的，这个很多的一台台车出去，而是唉，我每个呃步骤我都会呃，可能我的很多订单我都是不同的嘛，所以说呢。它呃，这边呢？它的这个处理效率呢？包括呢？呃，每个员工要要做的这个事情对吧？它的整个的这个工厂，它就要呃精益很多啊，包括呢？我的这个整个生产线的设计也好啊，我对这个空间的利用也好，对吧？呃，它都会嗯，去遵循更嗯。高效的和更精益的方式嗯here we see now how this this is a during construction time。how this meza nine s are then established,so the meza nine solution is something we find,we find in many.areas its not a two level production,it is only that sub assemblies are produced or.we put together building building sets for that,and this is a model for such a.呃呃cm BA。and this is the smart factory,or is the factory of the car smart. here we see the paint shop with two different paint shops and.嗯，这个呢，就是说是也是我们整个的汽车流水线发展的一个过程，对吧？这最早的刚才我们看到包括马达的组装啊，包括大众的车子啊，它这个流水线是。就就呃，一条长长的对吧？传送带这个是最传统的这个方式，然后呢？之后呢？我们就是呃会有诶这个上下两层用电梯来进行连接等等的。那到一九八零年代呢，就开始有这个我们所谓的这个flexible levels就。对它整个的这个构建呢，就是可以啊，我的组装线包括在不同的这个平面和不同的把它弄成几层，对吧？对空间的利用率啊，包括呢，它的这个。嗯，它这个总装的组装线呢？它的整个的这个布局对吧？我在做factory planning的时候呢，就有更多的不同的发展，然后呢，让我的整个的呃场地的利用率也会更高，对吧？包括我整个的。这个生产的每个环节的安排也都。呃，and then我。this cross production or assail which is formed like a cross and every cross element has a spent technology. this is the engine part.there we are is the manufacture of the engine and with a bridge it is delivering the engines directly to the to the assembly and putting the engine into the body.these are also manufacturers or suppliers here. it's a supplier for the plastic components of the car.a plastic like like doors and other pieces.here we have interior elements,so the ascending of interiors here,it's the testing of the of the components of the car.if the lightings are if the engine is able to run and so on,so there are several tests,also tests which are.呃，somehow required by the legal authorities。好的，这个嗯，在我们上节课的时候也给大家在讲特斯拉的时候也给大家提过一嘴啊，就是呃，我们这个生产smart这个车型对吧？smart在。呃，也现现已经归于呃BMW旗下了，对吧？这个smart呢？它它的这个生产车间对吧？是在。在2000年的时候，这个我们叫它s对吧？这个是我们这个factual planning历史上的一个比较经典的案例啊，经常也会来呃拿出来讲。那为什么呢？它这个也是一个呃，这个smart的总总装厂对吧？那我们可以看到它这个，它是一个十字架型的，对吧？这个十字形的，那它每一个十字呢？就是我这个承担一部分的这个职能对吧？那呃，它这边呢？是它的这个总装的这个车间，那每一个呃，每一条胳膊，我们可以说啊，每一条胳膊它都是。一个不同的职能区，那像这个这个地方呢是呃，负责引擎马达的这个呃，车间那它呢旁边呢就是包括马达的这个生产厂。它就是呃，就是连接到这个旁边，对吧？生产完以后就进来唉，这个引擎，然后组装进去。那像呃，这边呢，它可能是一些这个汽车的零部件，包括它的一些这个塑料组件，那它这个诶旁边呢，一些注塑厂注塑车间就会。呃，它的这个供应商对吧？我就把它放到边上去，那对比我们现在特斯拉其实也是一样，它就把一些唉生产电池的厂，它就让它放到旁边，然后呢唉，这边可能呢是生产内饰的一些厂。啊，一些这个汽车内部的这些内饰的啊，这个组件对吧？那它每一个十字，然后呢？呃，都是有一定的职能对吧？然后总总的。合起来呢，就是一个总装的，一个装配的，中间的这个地方。what we see as well is that er I mentioned before this type of uncertainty,how market will develop and what we see here. is there is still space to enlarge these buildings and.all of them are able to be enlarged here and here,and in case there is more testing needed because more legal requirements are there.then they can enlarge the building easily，and here they can be enlarged also easily。嗯，那我们之前也是在呃讲到fashion planning有一个原则啊，就是我们要考虑到。呃，如果说我的整个公司在进一步的发展，对吧？那我在呃，这个土地的规划上也要考虑到它的可扩展性，对吧？那比如说像这一块地方，唉，我如果说未来。未来我的整个的这个呃生产的这个过程中，以后的这个内饰的部分，或者说我的塑料件这边呃。现在呃，要生产的车更多了，那我呃，或者说给客户提供的选择性更多了，那我这个车间就可以往外这块还有呃，这样子，你看它这边也是这么一个building两个building一二三四对吧？那我还可以再往外扩展两个，对吧？那像这边也是诶，可以往外扩展，我和这个的质检部门这边诶，如果我以后的这个。质量监控什么更多？那我也可以在往外扩展嗯。建筑我的建筑对吧？如果我这边的需求呃，我的生产需求满足不了的话，那呃，这个呢也是符合我们factory planning。嗯，生产设计里面的这个要留留留足一定的空间给未来，对吧？给未来的发展。so that's somehow tried to comply with regulations and de positive developments,or because this factory also.will exist for decades.对，因为我设设计一个新的工厂呢，它并不是说嗯，只是来看我今天的这个嗯，只只是服务我今天对吧，而是我这个也是希望他在未来的。嗯，几十年甚至有的呃，有的工厂都这边比较多啊，甚至上百年的这个嗯，历程中都要存在，对吧？那我也要考虑到它的整个的。延续性和可扩展性OK。英格兰的佛利是。好的，这个呢，就是我们呃，想给大家分享一下啊，就是我们的整个factory planning，它的一个发展的流程，然后。然后呢？包括呃，我们可以看到前面的一些这个最早的时候呃从呃。从这个很简陋的这个2d的这个平面图啊，然后呢，到我们现在的这个3d呃，甚至用一些动画来进行展现。那呃，另外呢，包括我们的整个的factory planning呢，它的一个发展流程，因为我们诶从以前的这个呃。呃，很很多的都是呃，这个所谓manufacture对吧？它的这个全手工画的，那到我们后面的这个自动化程度越来越多，那它的整个的厂区的设置和规划的一个。发展OK，那我们嗯，接下来呢？继续这个上一节课。稍等啊，我把这个上一节课的讲义。你大概分享一下。好的，我们上一节课呢，也是呃，在这个呃，就是给大家开了一个新的章节，对吧？叫这个呃basic。basics of factory planning.嗯，那。哦，稍等啊。那我们呃也是讲到了这个呃。工厂作为一个system对吧？我们呃上上次也给大家讲了这个irish gutenberg对吧？古登堡的它的几个呃关于呃production factor的一个。设置对吧？我们如果要来看唉，这个工厂它有哪些要素对吧？包括我们的一些basic factors，包括我们的一些呃，这个呃。重要的其他一些重要的因素，那我们也是讲到了呃，它的这个呃发展的动力啊，就是为什么我要新建这个工厂，包括我为什么要去扩建这个工厂，那有很多不同的因素，对吧？嗯，之前也是给大家讲到了，包括有有一些这个呃市场的因素啊，或者说是一些这个呃环境的技术的发展啊，对吧？就包括我的这个新市场的需求啊。包括我的一个呃科技的发展，或者说是我的整个职呃它职能部门有一些新的监管的需求，或者说是它的一些legislation，对吧？法律法条它的这个环保上面的一些需求。或者说是我的整个嗯嗯，有新的这个呃，这个质量需求等等等，对吧？force to rationalization and so on and so on，so the reasons are why。it's not only always one reason there's always a combination of several reasons。好的，那我们也可以，且上堂课也是给大家讲到那呃，我为什么要我的一个公司来做出要新建厂房也好扩建？改建等等的对吧？要做新的factory planning，那它呢？肯定它肯定不会是只是一个原因或呃，简单的这么一两个原因，而是很多不同的原因的一个组合，对吧？呃，对于呃，包括技术需求，市场需求，社会性的需求等等的，那我们现在来看一下啊，就是我的整个的industrial production的，它的整个的趋势现在是怎么样的？t.呃。it is the the time where we have to make sure that the pieces well super time is maybe one of the key elements that we have to.um concede that so time to market from the production to the market finally international competition uh,which is a competition on the costs,especially the labor costs which.force US to consider something the number of product varieties of we have normally a variety of materials and products,and this is increasing as individuality.the market is increasing,so the customers are wanting more and more individual solutions,and this brings US to the situation that the manufacturing process has to be more flexible.好的，那我们可以看到，就是说我们整个的这个生产呢，它也是现在就是希望我的生产效率能越来越高啊，特别是呃国际的竞争。啊，对吧？也要求我们来看我的这个呃，全世界其实现在劳动力成本都在增加，那我就希望我的整个的主要的这个嗯。竞争力对吧？能够提升，或者说我的整个的这个生产效率能够提升，那另外呢，包括我们呃，以前呃，前面我们也给大家分享，就是以前在大工业化生产的时代，那它唉，一次性。生产大量的同样的东西，对吧？我们呃之前呃我们如果大家记得在那个呃这个课里面，我们之前同学就问说什么是lot吧，那像这个颗粒度也是就以前的颗粒度就是。唉，我可能生产同一种车型，比如说刚才我们看到的甲壳虫，那时候一一九五几年的时候，那它其实基本上就是可能都是一模一样的车，它只是唉，颜色不太一样，其他都一样。但是如果今天让你去这样子买车是不可能的，对吧？我们对产品的多样性，所谓的varieties，或者说是唉，我希望这个就是定制的，对吧？那我。的所谓的单一性就是我的个性化，那越来越被这个呃在我们的生产中越来越被提及，对吧？那我们也听过这个弯。这个概念对吧？有可能我现在要订台车，是独一无二的，对吧？呃，那其实本质上来说也是这样子的，现在越来越讲究这个个性化的生产。嗯，the quality and reliability becomes more important environmental protection and the required delivery times。嗯，另外呢，包括我的这个对质量的要求也越来越高，以及呢，就是在我们生产过程中，它的对环保的要求对吧，像之前大家也看到这个，前面我们在讲工业历史的。时候在八。上世纪一八几几年的时候，它生产的时候都是大烟参对吧？呃，都是黑烟缭绕的，那像现在，如果你生产电动车什么的，那基本上。就是对于环境的这个保护，这个方面，那对环境包括水处理都是要求比较高的，那另外呢，还有就是我们整个的delivery。不是呃，我希望交付的时间，也是希望就是越来越短了，对吧？那像以前比如说你订辆车在网上呃订呃订完了，比如说我可能要两个月才能交付新车，那我也是希望现在的话，这个客户。就是希望能尽快，比如说你几周就可以给我交付了，那还对我们其实呃。我们的未来客户呢？他对个性化的需求越来越高，但是同另外呢，他还对我的整个的对吧？交付时间的要求也越来越高，就是希望你能。越快交互越好。so factory planning is not just design of a product,it is more let's a comprehensive task.呃，and。we have to.umm,consider the the production resources and the depending specifications regarding product range.vertical range of manufacture,this means.t which part of the effect of the product is done by neighboring production facilities or production possibilities,the degree of mechanisation a very important discussion all the time.in order to find out what for automation is really needed.嗯，好的，那我们呃也一直跟大家强调啊，这个fact planning它其实并不是一个单呃单一的，或者说是几项工作，而是一个系统性的，一个复杂的这么。呃，多任务的这么一件事情，那本质上呢？factory planning呢？它是呃，对我们整个的这些呃，生产资料对吧？包括我们的这个呃，生产相关的所有的资料的。一个呃有机的整合对吧？能够想让它出现一个比较嗯优化的这么一个组合对吧？那包括呢？我们要看唉，我们生产的这个产品的。呃，它的范围对吧？包括它的垂直的范围对吧？因为我们生产，我们要考虑到这个横向和纵向的维度，以及呢，我的整个的机械化程度的高低就是唉，这个我们其实也会经常来。讨论就比如说呢唉，我的这个嗯，功能要齐全，然后呢，我的成本要低，然后呢，对对人要友好，对吧，就是我的工作环境也好，各个方面也好。那呃质量要高，对吧？然后呢？我们经常也会去考虑说唉，我的这个所谓的mechanization，那我的呃。这个自动化程度，我到底要做到多多少，对吧？我的机械化自动化程度，那这个是degrees of mechanisms那呃，这个呃过程中呢？我们是。其实它的目的呢，就是希望能够创建一个功能齐全，成本效益高，而且人性化的这么。一套生产设施对吧？并且能保证我的产品的质量和呃，保证我这个销售对吧？另外呢，产品呢，或者说我的整个的设计的时候呢，是需需要。呃，去预留呃，增加就是以后如果比如说我未来的发展可以有一些变化的空间，对吧？那或者说是以后的这个发展，我需要扩建也可以，这个预留这些空间对吧？这个所谓的live a room for increase and changes。就是要预留住在我的设计，前期呢，就要预留出这个空间。the elaboration of products in factories can only be done efficiently when the factor.and it is passionate and organizational planning. so what for qualification profiles May be as well as material flow and logistics planning?跟着。there we come to a structural saying we,we have to combine active systems. so.combined with functional systems and this combination is finally.lets say avery it can be efficient factors nowhere in this好的，那我们呢？这个整个的这个生产流程呢？它有两个很重要的因素。一个因素呢，就是所谓的label是我们的劳动力，对吧？另外呢，就是我们的material生产资料那呃，我的整个做factory planning呢，其实就是要把这个人力资源和呃有机的组合起来。然后呢，另外一块就是我的所谓的生产资料，对吧？material flow和这个呃，整个的这个物流规划这一块对吧？这个就是我们呃。要规划的两个重要的呃点，那在呃future planning的话呢，我们可以把它。呃，定义就是从广义上面来呃来去去看它的这个领域的话，它有两块啊一块呃，我们这个专业术语，我们把它叫做acting system。德语的话叫VS time嘛，就是它的这个嗯，作用系统以及呢，我们的这个function system就是我的这个真正的功能系统。那呃，什么是这个呃，所谓的acting system什么是functional system呢？那我们呃，接下来的这个讲义里面会给大家具体来进行分解。t whether the different areas of a factory like goods receive production,transport where housing assembly.嗯，goods aspects take me to support commercial support，and then this what i called here。acting systems when for cordon here impact system,it's the product it is the technology organization facilities,employees and finest.好的，那我们可以看到噢，就是说刚才前面给大家说的一块是叫这个呃德语里面叫v对吧？英语里面可以把它翻译为呃acting system或impact system，就是真正的这个。作用的就是我们嗯，我们的作用系统和这个function system就是呃，把它分成不同的职能单位，对吧？那呃，这边functional system呢？就是唉，我把它从这个不同的，因为不同的区域，它的职能。是不同的，按照职能进行划分，唉，有有一些地方是做production的，对吧？这个有有的地方是这个就是来接收货物的，有啊那个。嗯，接收货物的这个入口对吧？接收货物的地方，然后production生产呃transport运输well housing仓库对吧？assembly组装那这个呢？都是按照特。特定区域，它的这个功能来进行划分的。那impact呢，是指它的职能对吧？我是这个我的这个作用的范围作用在呃是。是是在产品领域，还是在技术领域，还是在这个organization，对吧？这个组织领域还是在我的这个那这个其实就可以排去嗯。考虑到这个不同的工单位，比如说我的finance对吧？财务部呃employee作用在作用哪个领域？作用在employee那那可能这个就是人力部对吧？作用在facility那我这个就是唉。呃，相关于设备的那这个呢？就是通过不同的职能的进行划分，是纵向的，这边是根据职能划分，然后呢，横向的这边呢是？就是它作用在哪个方面？就是作用在产品还是作用在技术还是作用在员工，对吧？这是它的作用领域来分的，那我们可以来给它做这么一个matrix。做这么一个表格。well,and on the product side,we can go through and see its quality control. it is.production structure,it is logistic structure,it is.嗯。t.and through all these steps,manufacturing process,picking assembly process,scheduling of production material supply a assembly system work based is on investment bills.um,yeah,all of them,of course,here on every level different aspects in production,different than transport,but.always with the same discussion,how much has to be invested,how is the payback in the production,how is the pay back in transport,how is the pay back in warehousing?嗯，好的，那我们根据它的这个不同的呃function的呃，就是我们纵向是它不同的这个职能对吧？然后横向是它作用。在不同的领域，那我们就呃画了这么一个matrix，画了这么一个呃表单，对吧？那我们可以对应唉，就比如说我对于产品它的这个在我的唉，入口端在我的收货端，我就要做什么呢我？要做这个呃货货品的这个quality control对吧？我要做它的这个呃入口处唉，我我说到供应商这边给我拿来的东西产品对吧？我要做一个入口端的这个检查对吧？那在我的生产的过程中。呃，其实还有一个就是我们可以看到这边，其实都是一个呃，在生产的时候，我们的作用于这个product的，我可能是要看诶这个整产品的，整个设计的。结构是不是OK？对吧？那它的运输的话，它的这个产品的这个物流的整个组织方式是怎么样的？对吧？那这个呢？就是说是。不同的作用，范围以及不同的功能作用，在不同的范围，我要干的事情，对吧？就比如说我这儿啊organization，对吧？我在这个收货端，它的整个啊receptor booking是不是好？它的这个整个收账方式。对吧呃，那它的呃，比如说我的organization在transportation这一块唉，我呃，整个的这个物料的呃。进入的这个排程是不是排程的好，对吧？生产的排程怎么样？运输的排程怎么样？我的这个闰对我的仓库的management怎么做的对吧？那就是每一个不同的职能部门。它对应的不同的function area的不同的这个acting对吧？不同的这个作用的领域，那我们来对照这个表单把。八一一的这个看诶，它的这个呃，我在fact planning里面要注意哪些areas，这要注意哪些区域，这种investment bills。um,yeah,all of them topologies of them work based is on investment bills. yeah,all of them,of course,here on every level different aspects in production,different than transport,but.always with the same discussion,how much has to be invested,how is the payback in the production,how is the pay back in transport,how is the pay back in warehousing?嗯，那在这个这个最后一栏，它这个财务领域啊，都虽然写的都是invest b，对吧？我的这个呃投了多少钱对吧？就比如说我在production这块，就是我在工厂设计的时候，对吧？我在呃呃生产的这一块，我要呃预算是多少对吧？我在transport的预算是多少Warehouse的预算是多少？组装的预算是多少啊？它这一边虽然都是写的invest Bill对吧？那但但是它的职能部门根据职能部门的不同它。肯定要做出不同的预算，那它这个嗯，这个是根据不同的职能部门来做finance来做这个预算，对吧？t.好，那我们呃，今天就先到这里啊，下节课呢，我们再来给大家讲，就是后面一块的，这叫function和factory types就是呃，这个工厂不同的类型以及。以及它的不同的这个功能OK，那今天就先到这儿，我们下回见。好的，魏老师，那再见。好嘞好嘞好嘞嗯好，那我们明天见啊，拜拜。