

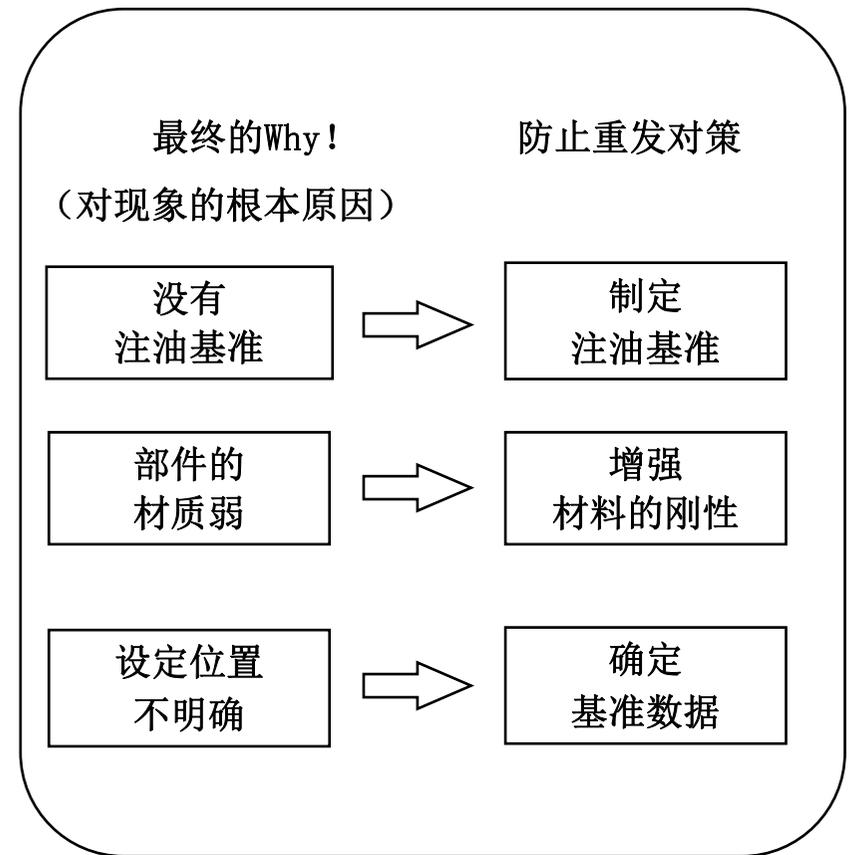
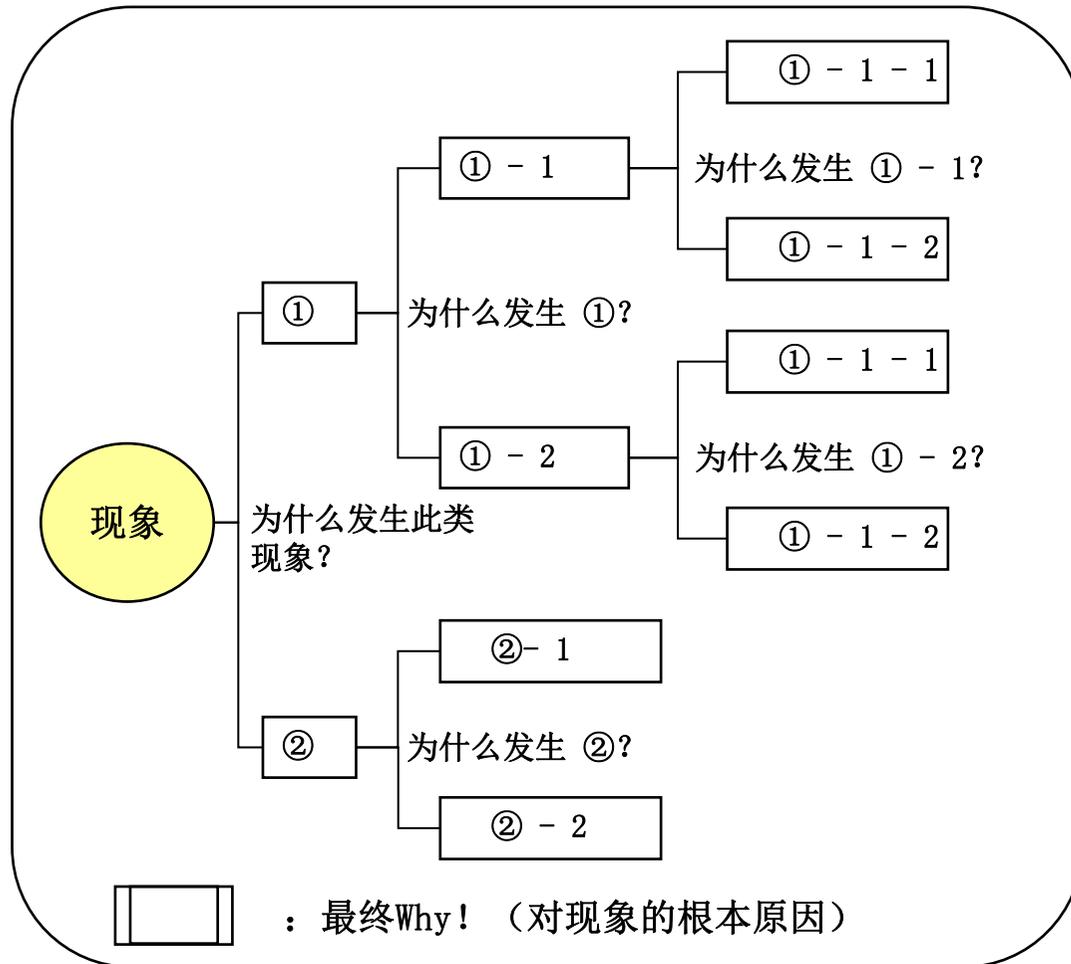
-- TPM个别改善活动手法 --
Know-Why (Why-Why分析) 理论及案例

Why-Why分析（KNOW-WHY）

- ▷ Why-Why分析的基础
- ▷ Why-Why分析的准备
- ▷ Why-Why分析的2个思考方式
- ▷ Why-Why分析的进行方法
- ▷ Why-Why分析的样式及案例

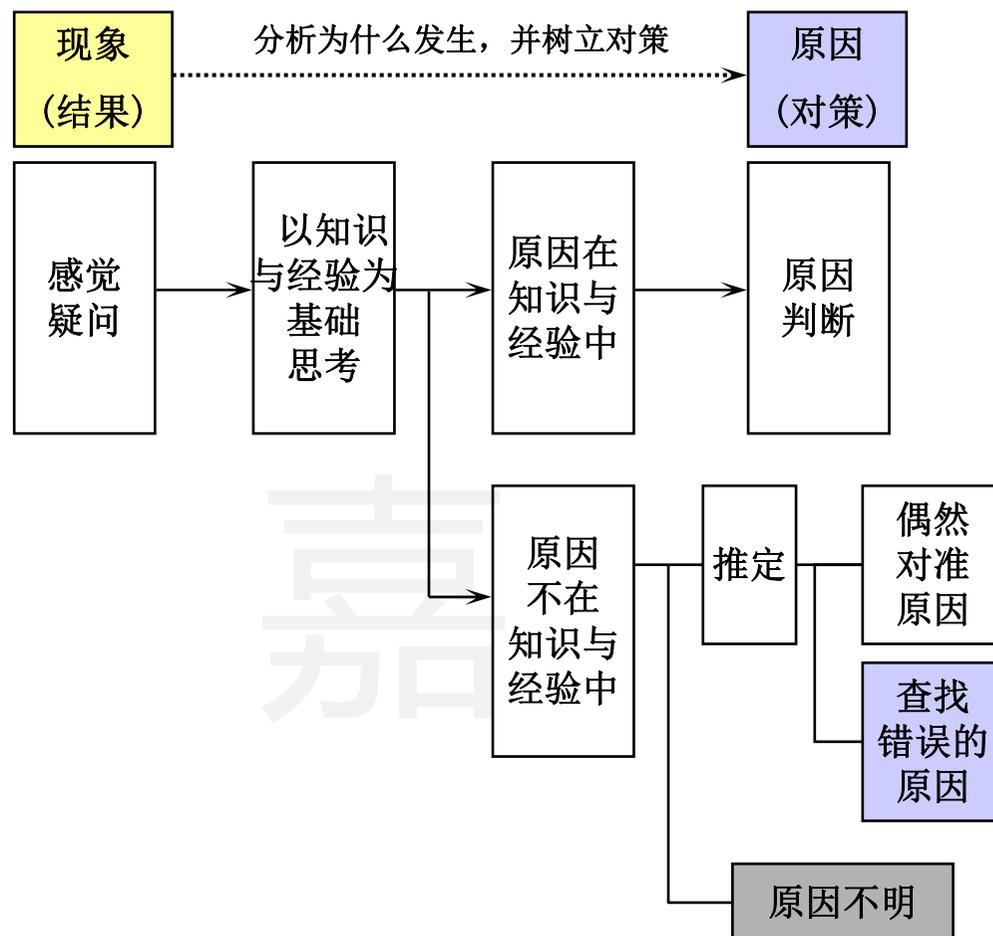
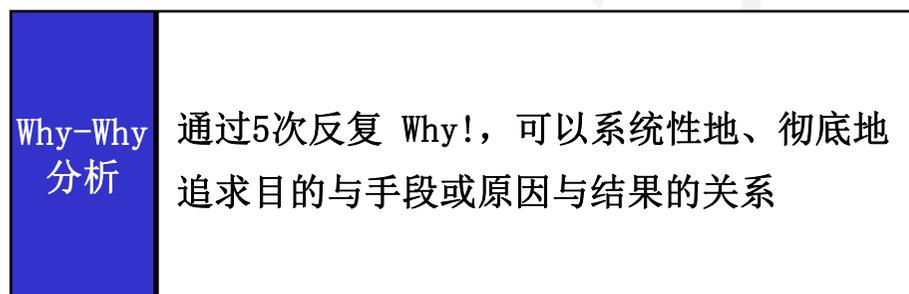
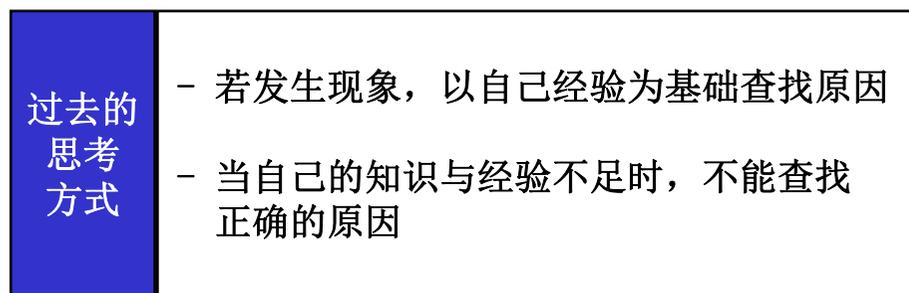
1.1 Why-Why分析指：作为解释不良、故障现象发生要因的手段，按照规则性的顺序反复阶段性的Why! ?，从而一个不漏地找出要因的分析方法。

根据Why的反复彻底查找的最终Why就是对现象的根本原因，并对此树立和实施彻底、有效的对策（防止重发对策）。



1.2 过去的思考与 Why-Why分析的差异

★ 过去的思考方法



1.3 Why-Why的思考

1) 不能混淆“Why！与哪里”

在哪个零部件发生故障不重要，调查为什么其零部件引起那些故障更重要

2) 查找原因之前首先明确要因

要因指？：引起现象的所有可能性

原因指？：在要因中引起现象的犯人（若遗漏要因，会断定错误的原因）

1.4 Why-Why分析的效果

- 1) 培养生产现场的人员（操作工、保全人员、生产技术者、管理者）具备逻辑性地思考问题的能力。
（排除不符合道理的决定或传达事项）
- 2) 培养逻辑性的指导能力（人们通过指导他人，才懂得自己的错误）
- 3) 正确理解机械设备结构与功能。
若为正确理解结构与功能，无法判断设备的异常。
意想不到的，技术者或管理者对现场不太懂。
- 4) 通过分析过程正确判断设备或业务的源泉，自己能够体验通过小改善可以获得大效果的道理。
- 5) 具备防止重发的正确思考，且认识维持管理的必要性。
- 6) 相互共享问题点，将相互知识水平做到一致化，从而强化沟通。

2.1 培训

- 1) 培养组织内部专家
- 2) 管理者的参与/指导
- 3) 小组成员的参与

2.2 选定主题

- 1) 首先选定容易的主题，并学习分析方法及思考方式。
- 2) 各类工程不良、各类瞬间停机、良品率损失、作业性/使用性不良和故障等主题
- 3) 以分类的小主题作为对象分析

2.3 成立Why-Why分析小组

- 1) 单独的 TFT活动
- 2) 通过小组及组织内部全员参与的活动
- 3) 不良、故障等情况，设备或品质、技术部门技术人员参与进行，其效果会最好

2.4 分类问题后事实性地调查现象

- 1) 在看得见的范围内明确现象的事实。
- 2) 正确调查问题发生的部位、场所、时间、时期、数量、种类、状态等的事实。
- 3) 分类同一问题后区分现象。
- 4) 在现场看现物进行分类。

现象的事实性调查案例

炉内的温度高

炉内的温度比
规定值高 50度

炉内的温度反复上
升而超过基准值

A产品的不良率高

A产品的 00部位
+0.03mm不良
在冬季
10000ppm...

A产品 XX部位
震动不良
在00号机为 2%...

品种更换
需要时间长

品种更换中间夹具
的拆卸安装需要
时间长

更换后为保证00品
质而调整 00部位
的时间长

与标准颜色之间的
差异不良多

长度方向的颜色
逐渐变化..

幅度方向的颜色
在每 00M发生差异

2.5 正确理解问题发生部分的结构与功能、业务流程

1) 机械的情况，正确理解问题发生部位的结构与功能。

☆ 调查相关零部件的连接结构。

☆ 在现场画设备的结构草图。

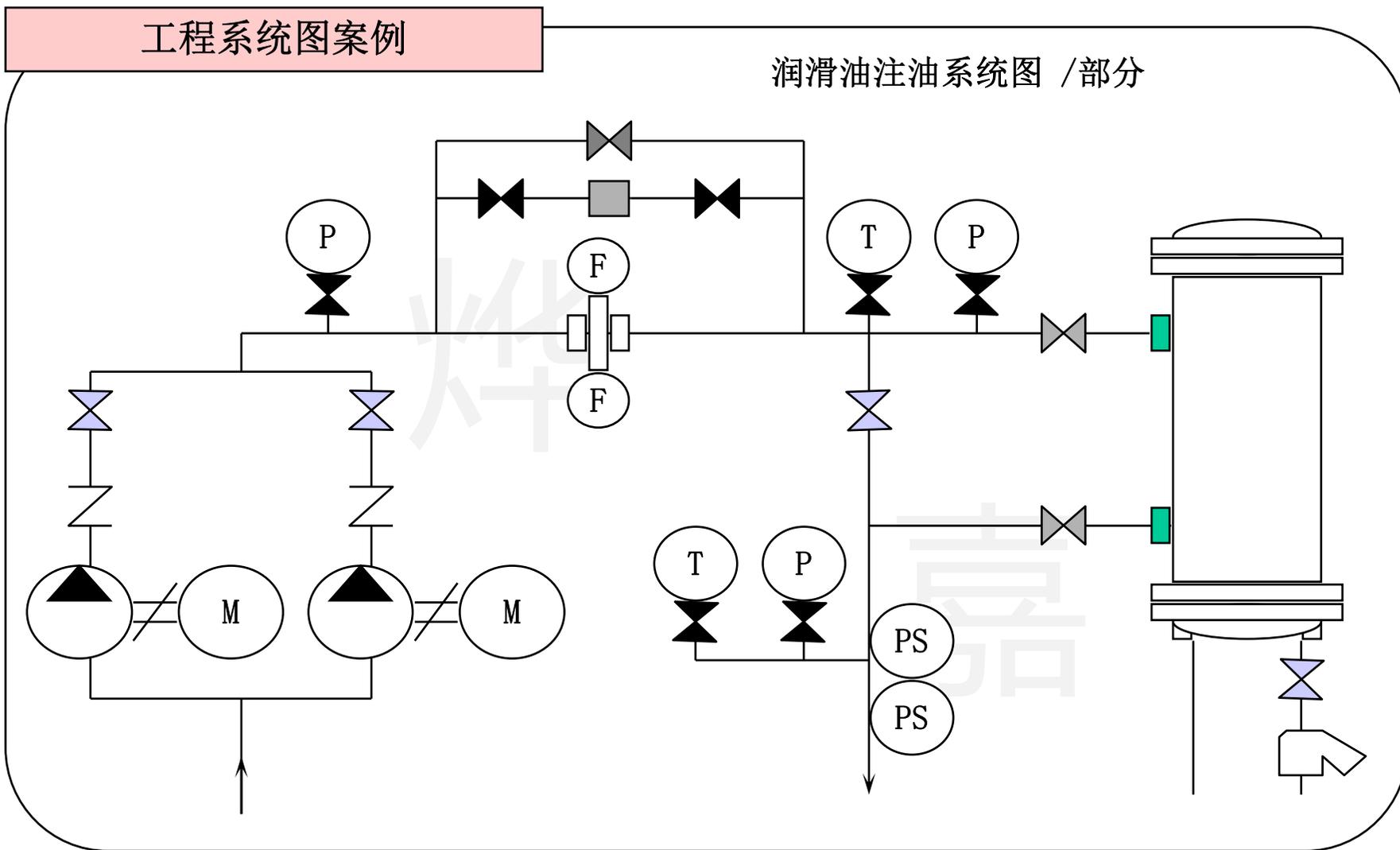
☆ 利用图纸、使用说明书、宣传册等，理解组成零部件的结构与作用。

2) 业务的情况，正确调查业务的流程、步骤等。

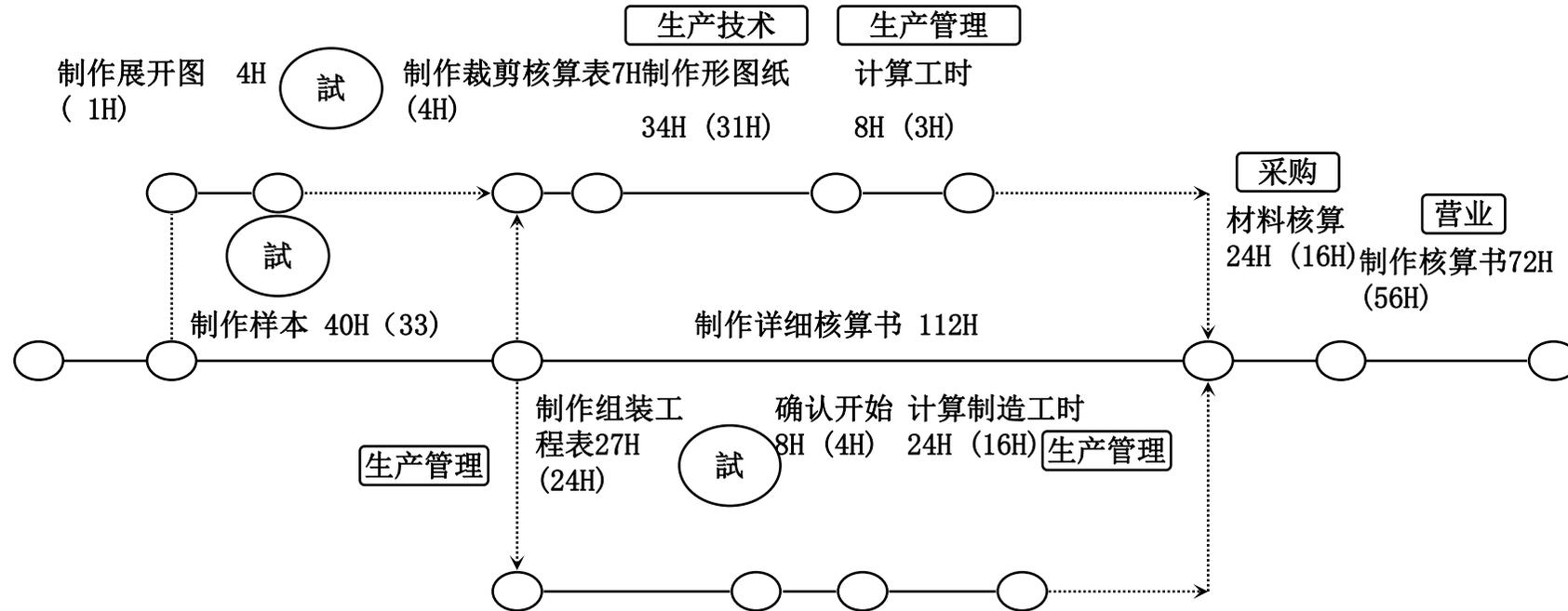
3) 除履行Why-Why分析的组员共同掌握的知识以外，也可以协调利用专业技术及业务能力。

工程系统图案例

润滑油注油系统图 /部分



业务流程图案例



LEAD TIME : 248H

精密工时 : 188H

3.1 根据本来状态的 APPROACH

1) 本来的状态指我们所知道的最佳状态、条件。

☆ 为发挥规定的功能，满足必要、充分条件的状态叫本来的状态。

☆ 也可能是自己为主的方式与常规 (?), 凭经验的 KNOW-HOW, 标准条件等。

2) 将现象与所知道的本来状态做比较调查现物，将有异常的问题作为要因查找。

3) 反复“Why-Why”的同时，将违背本来状态确定为要因。

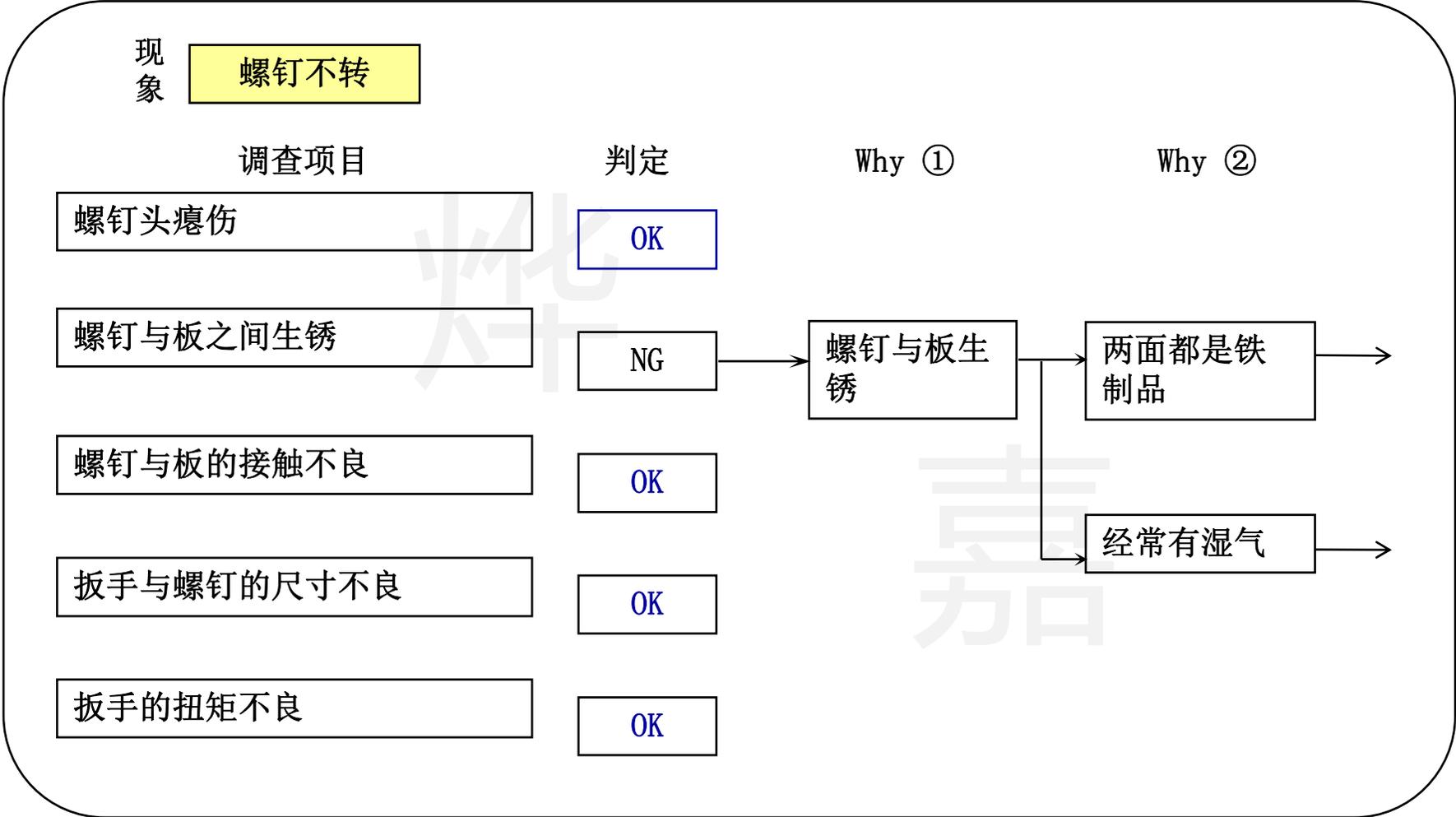
4) 存在过于经验为主，根据一些主张决定的缺点。

5) 分析方法单纯且方便和简单。

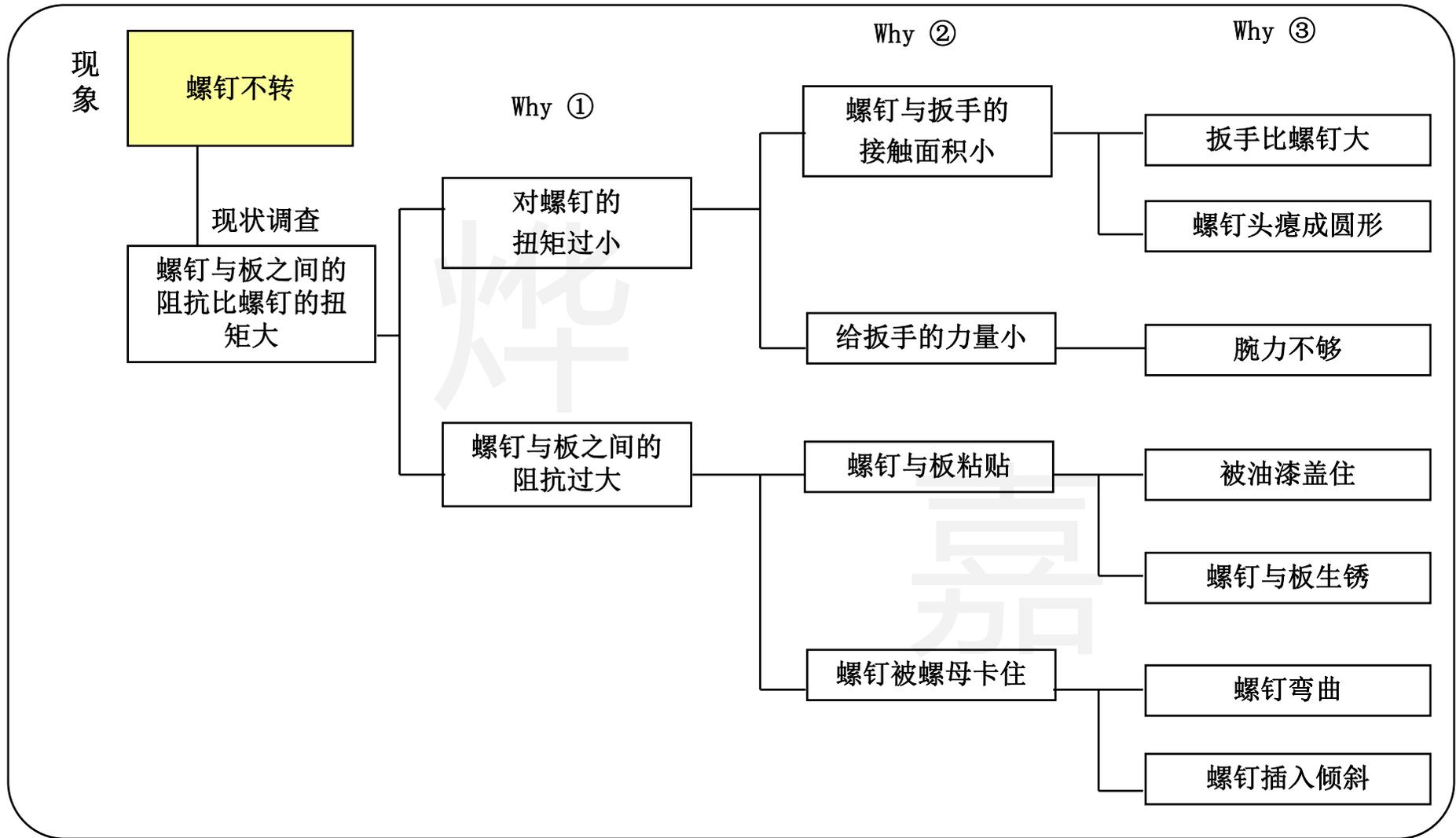
3.2 根据原理、原则的 APPROACH

- 1) 原理指调查设备或业务的根本原理、加工原理到底是什么。
- 2) 原则指为满足加工原理需要遵守的道理。
- 3) 当履行“Why-Why分析”时，所谓进行原理、原则的分析指，调查要因的各阶段原理原则，并通过现场调查查找违背情况，查找其根本原因。
- 4) 加工原理是将相对性的加工作为前提，系统性地罗列形成加工点的要素，可以很容易解决。
- 5) 比根据本来状态的接近，需要培养更系统性的原理、原则的进行的训练与努力。
- 6) 可以防止要因的遗漏。

根据本来状态的分析



根据原理、原则的分析



4.1 Why-Why分析过程的重要要点

分析前

- ★ 分类问题，事实性地调查
- ★ 正确理解成为问题部分的结构与功能、作用

要点 ①

现象或Why的叙述

- ♣ 使用那个简单、简洁的文章
→ 什么…怎样

要点 ②

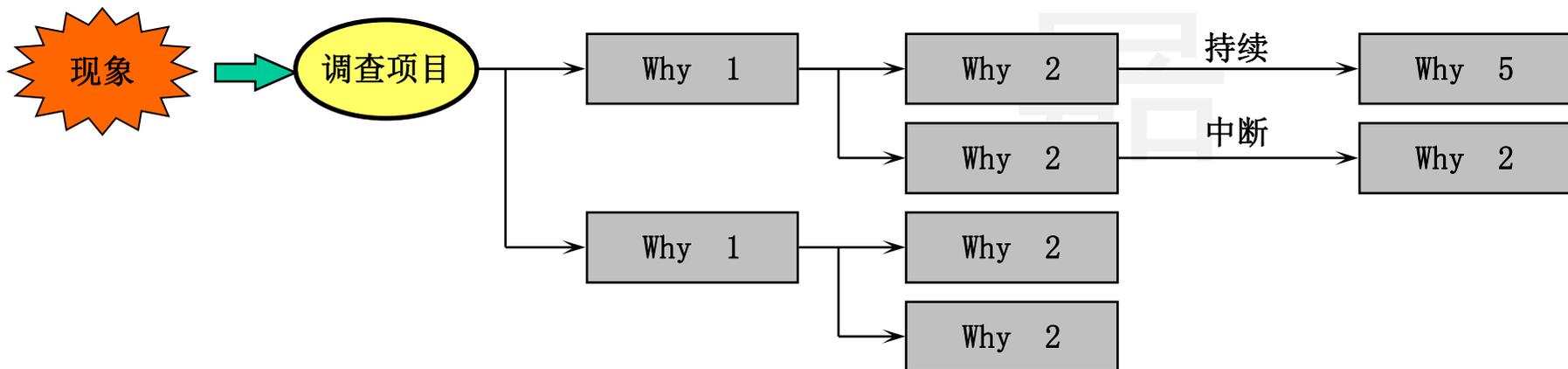
对Why!Why的回答

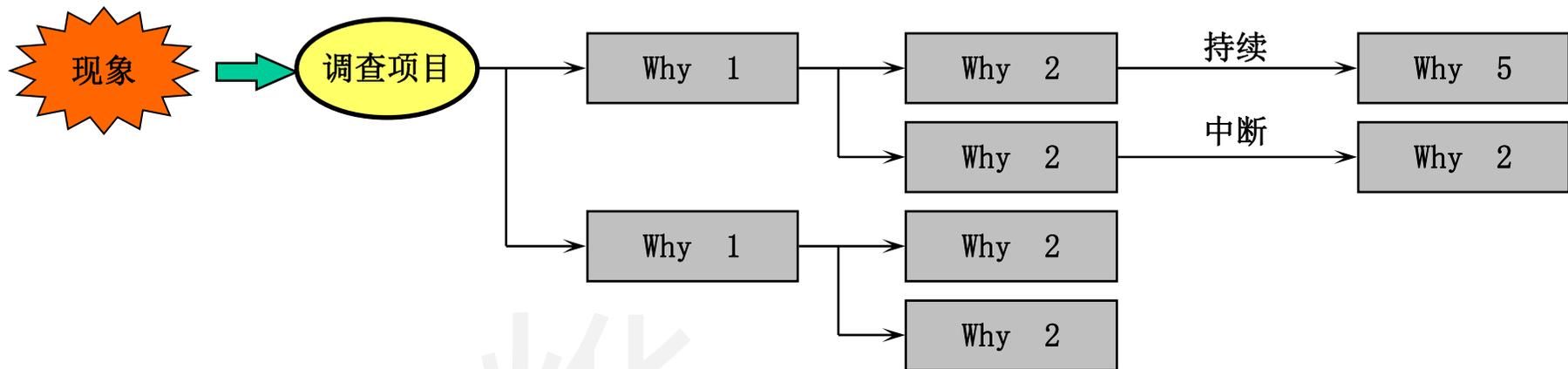
- ♣ 追求本来状态和原理原则
- ♣ 若回答理所当然的内容，只能反复不必要的提问

要点 ③

反复Why! 的程度

- ♣ 出现防止重发对策为止反复
- ♣ 设备、人员、管理方面的防止重发对策





要点 ④

回答Why时

- ♣ 避免人们心理上渺茫的原因追求，关注对现象的事实性调查

要点 ⑤

为防止要因的遗漏

- ♣ 以相反的提问确认对前阶段的事物，有无没有逻辑的展开

要点 ⑥

在文章中

- ♣ 避免什么…不好的表现，使用明确、具体的表现

要点 ⑦

结束Why!分析后

- ♣ 从最终Why倒推现象，验证是否存在无逻辑性的展开

要点 ⑧

树立防止重发对策后

- ♣ 调查维持管理水准，实施对策
- ♣ 确认初期目标有无达成，为达成“0”化目标而反复Why

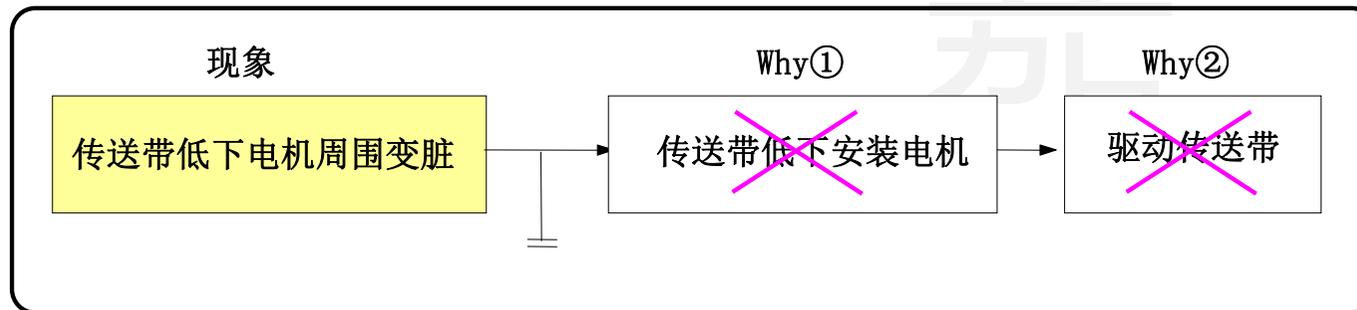
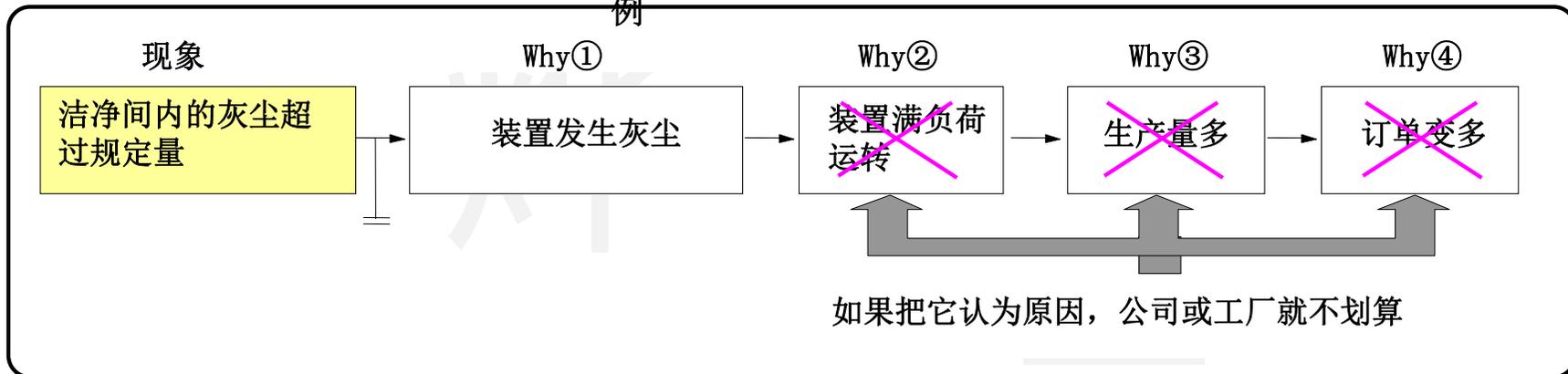
4.2 现象或 Why的叙述使用 [什么… 怎样]的简单文章

- ⊙ 正确调查现场与现物，使用[什么…怎样]的表现。
- ⊙ 若对一个文章同时表现 2个以上的事物，分析偏离一个方向导致要因遗漏。
- ⊙ 调查现象时，不能使用凭分析者感觉断定原因的表现。
- ⊙ 若一个文章过长，就分成 2-3个，并对每个文章反复 Why。

- ⊙ 若将理所当然的内容视为要因，只能不断地反复Why。
- ⊙ 不能再反复Why的阶段，中断后树立对策。
- ⊙ 若出现怪异的Why，立即中断后重新研究前阶段的进行。

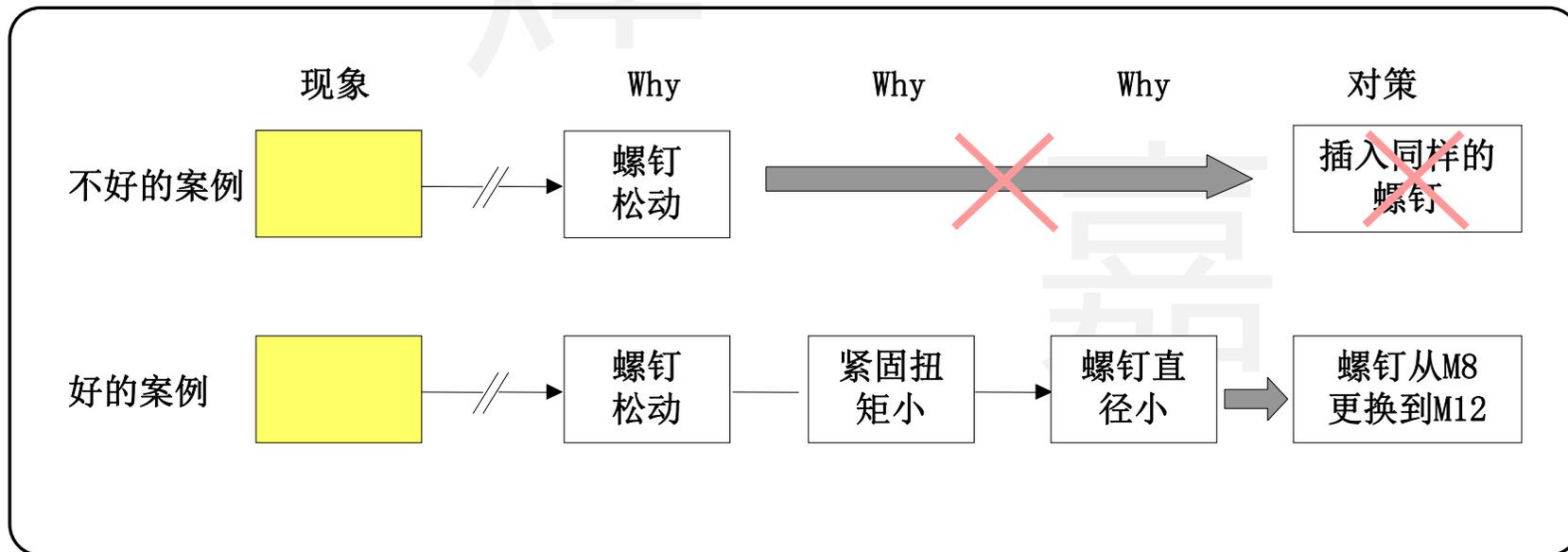
异常的「Why」案

例



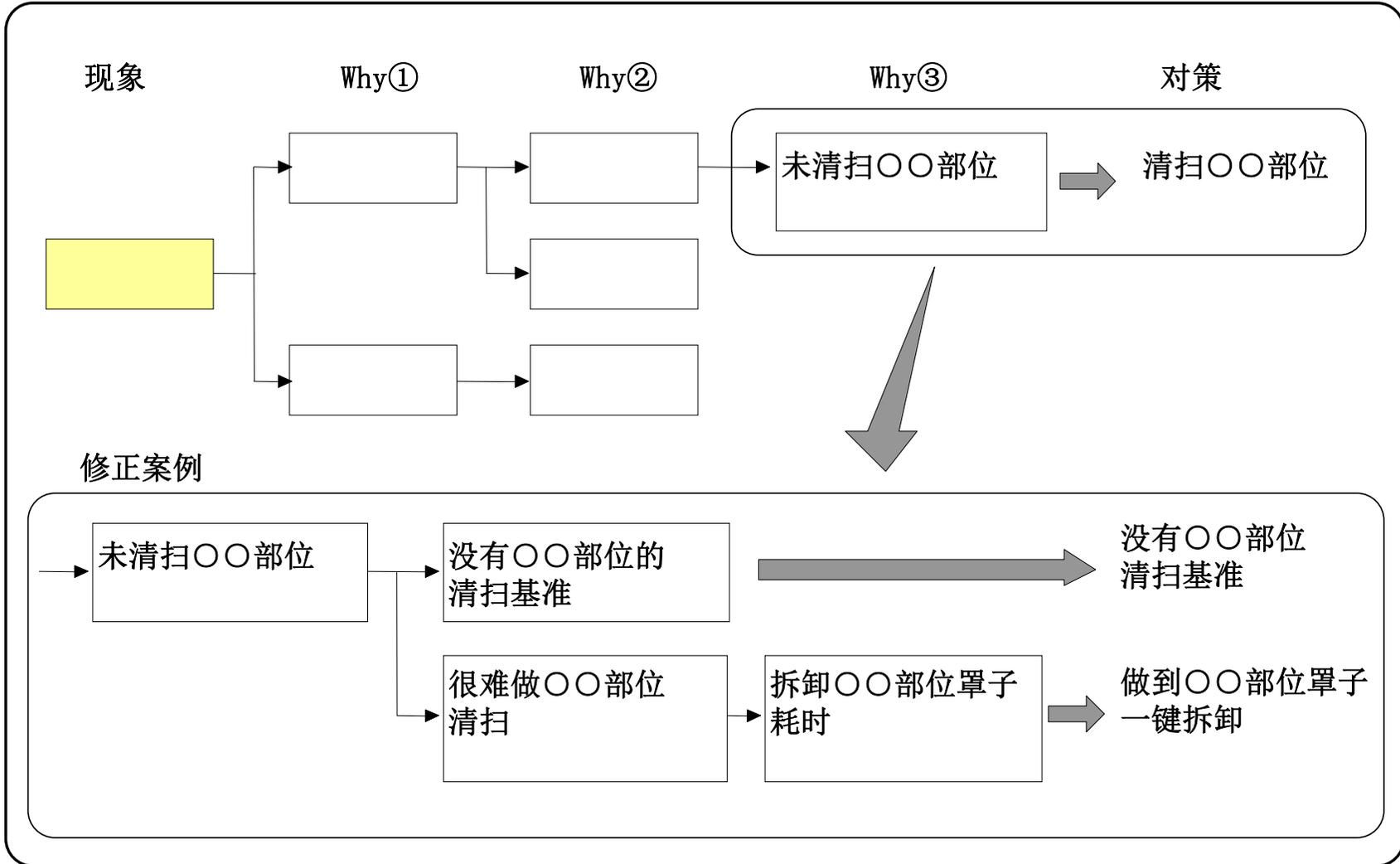
4.4 出现防止重发对策为止反复Why

- ⊙ 出现防止重发对策，在Why③中断分析也可以
- ⊙ 但未出现防止重发对策，在Why⑤也不能中断，需要持续分析
- ⊙ 在其过程中，在现场看现物确认后 can 确信根本原因，各阶段中断分析
- ⊙ 如果没有现场确认继续进行，犹如特性要因图或系统图持续不断，最终分析会失败



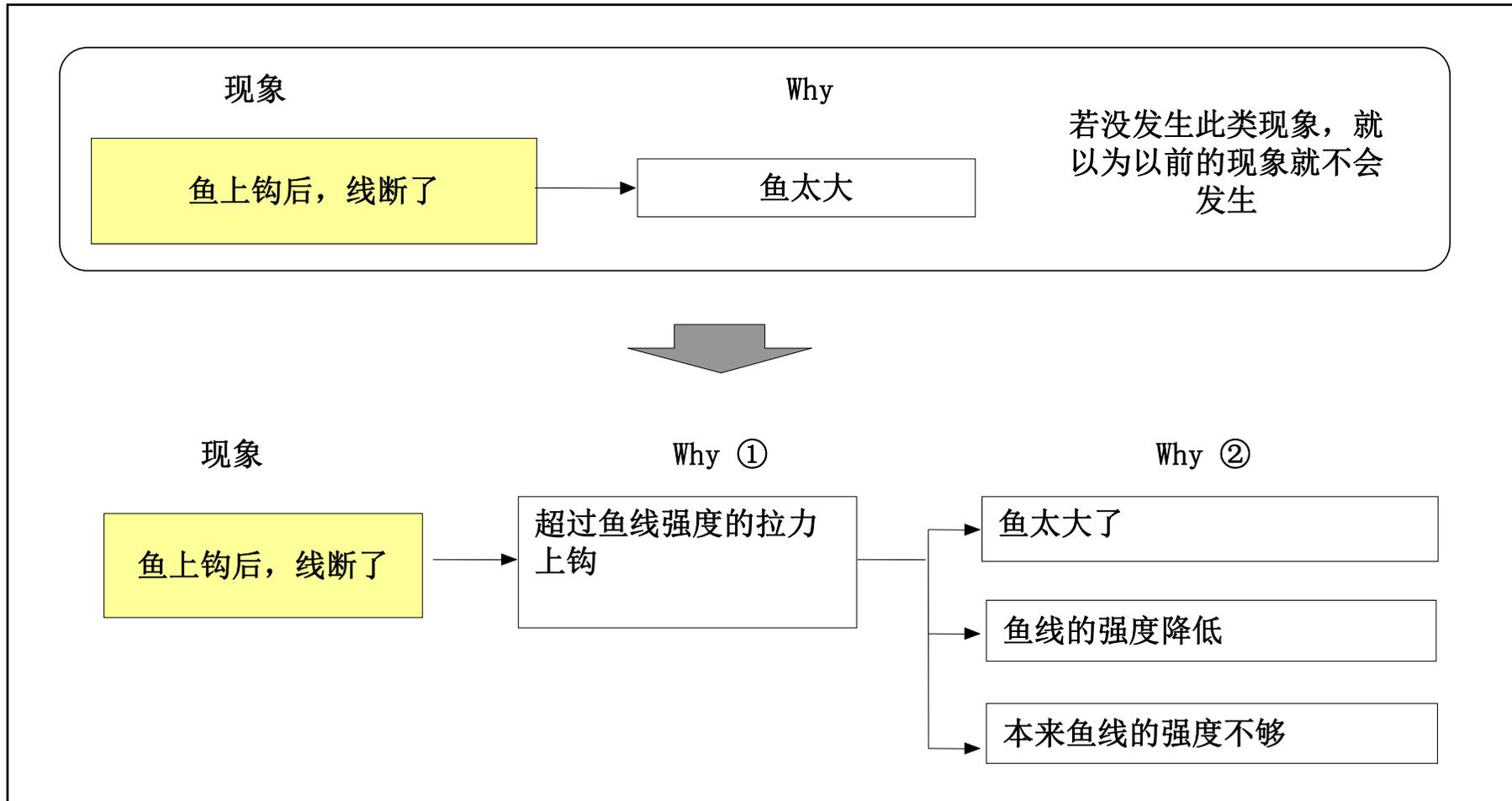
防止重发对策指？

<ol style="list-style-type: none">1. 防止重发而进行改良2. 构筑即使发生也容易调查和管理其发生原因的体制	
设备方面	<ul style="list-style-type: none">* 为防止重发，改良零部件、工具、治具* 改善清扫、注油、点检作业等方便
人员方面	<ul style="list-style-type: none">* 理解道理* 进行OPL教育和训练* 学习方法
管理方面	<p>将规则、基准等</p> <ul style="list-style-type: none">- 新制作- 正确修订- 方便遵守- 遵守/评价、管理

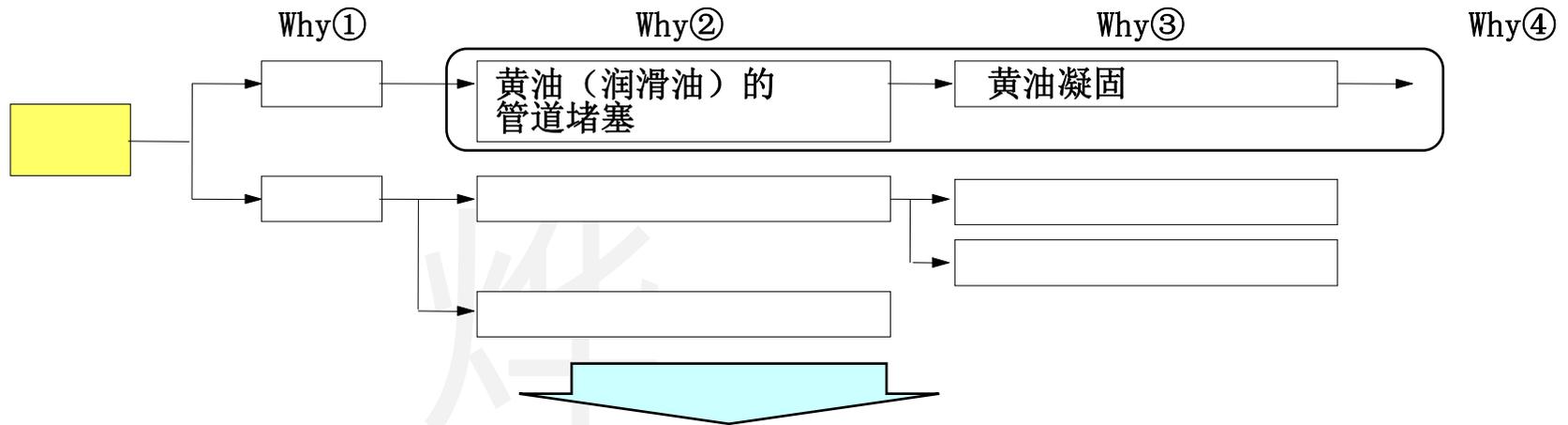


4.5 在各阶段以其相反的思想提问，防止要因遗漏。

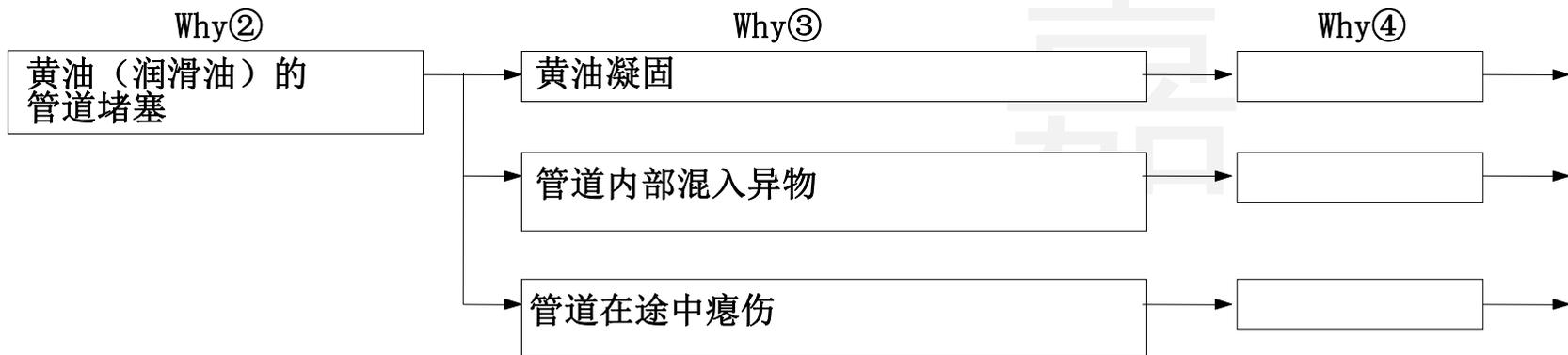
- ⊙ 为防止没有逻辑的展开，进行相反提问。
- ⊙ 若没有逻辑性的连接，等于要因遗漏。



去除无逻辑性

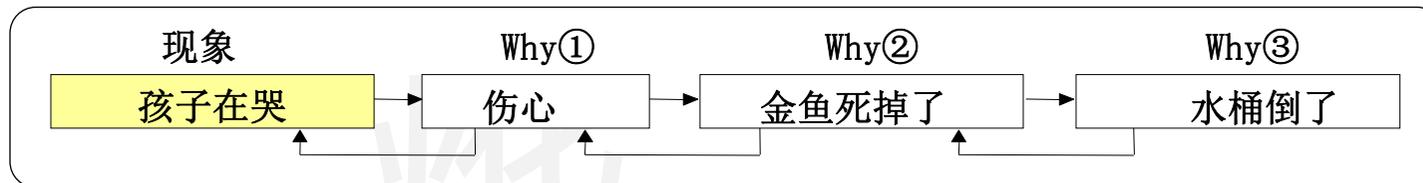


< 修正案例 >



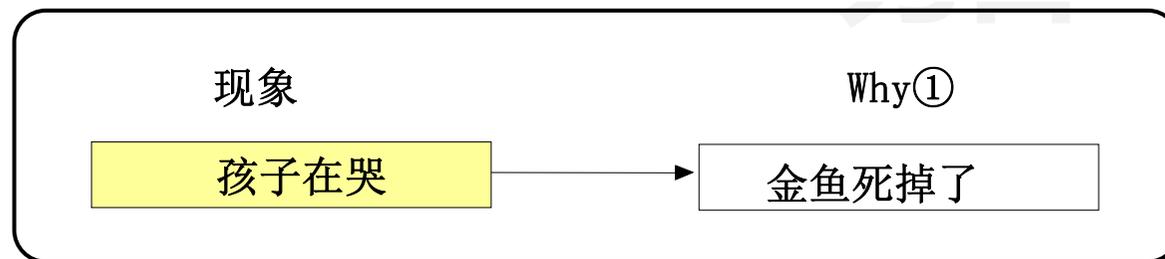
4.6 分析结束后从结尾倒推现象，确认有无逻辑性

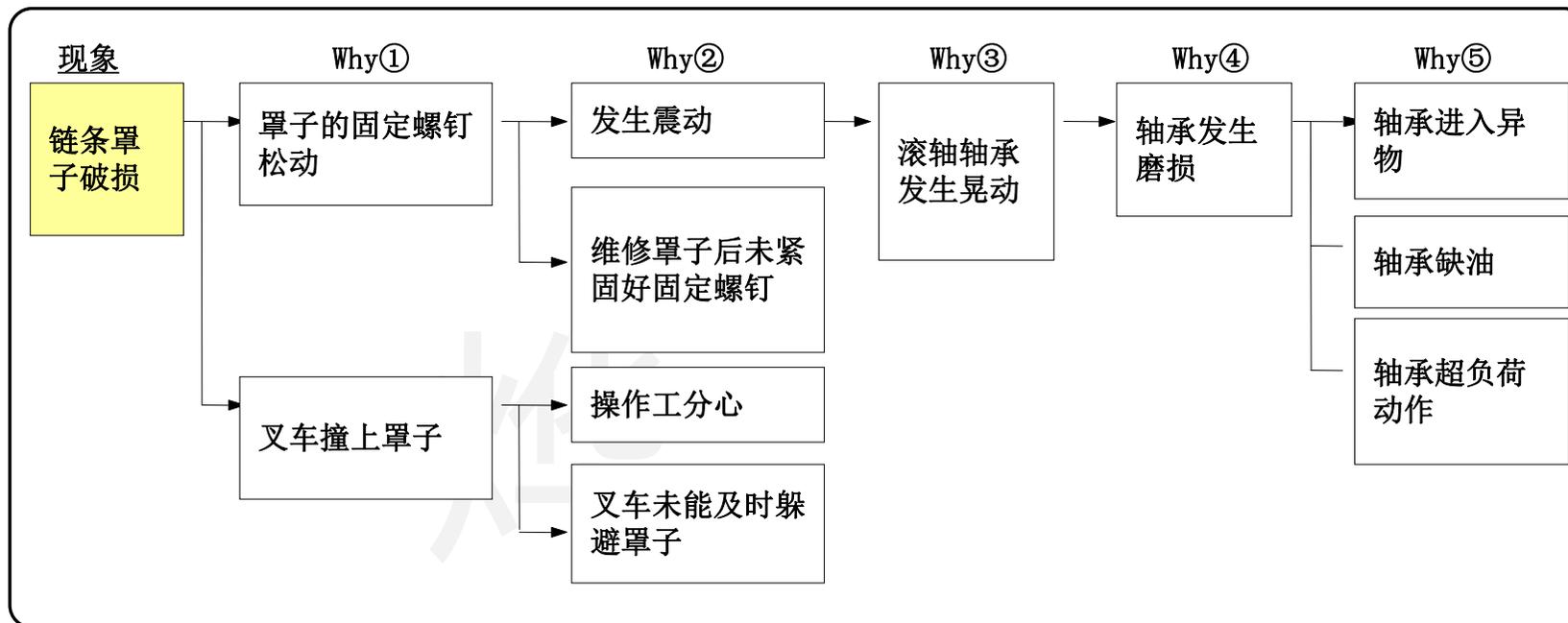
- ⊙ 以由于下位要因发生上位要因的形式表现，并确认有无逻辑性
- ⊙ 是否符合逻辑性和道理？
- ⊙ 由于 Why ③ 发生 Why ②

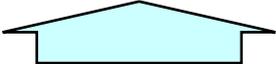


(Why③) 水桶倒了	由于	(Why②) 金鱼死掉了
(Why②) 金鱼死掉了	由于	(Why①) 伤心
(Why①) 伤心	由于	(现象) 在哭

↑
不符条理的「Why」






 从「Why」倒推现象

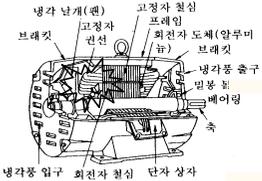
- I 由于 轴承里混入异物，导致轴承磨损
- II 由于 轴承磨损，滚轴轴承发生晃动
- III 由于 滚轴轴承发生晃动，发生震动
- IV 由于 发生震动，导致罩子固定螺钉松动
- V 由于 罩子固定螺钉松动，链条罩子破损

종합평가 : A, B, C, D, 재작성
 테마등록번호:

왜-왜 (Know-Why) 분석표(1/2)

팀 장 의 견
 지도사원 의 견
 사내전문가의견

공정:	발생일자:	분임장:	OPL작성교육 필요 / 불필요			자주관리 기준서 반영 YES/NO			타설비확산적용 YES/NO													
현 상	조사한 내용	판정	왜 ①	왜 ②	왜 ③	왜 ④	왜 ⑤	판정	재발방지책	담당	기간											
감속기 모타소순 (고장시간 :20H/월)	모터외관 불량	NG	모터의 방열핀 과 도 도색청소 불량	방열기능에 대한 중요성 몰랐음	기능교육 부족으로 모타기능 몰이해	기능교육체계 부족	TPM활동 비점목	NG	모터청소기준서 작성	분임장	즉시											
					현물교육 부족	현장 OJT 교육부족		NG	현장중심 OJT 교 육 실시													
				도색방법이 잘못됨	도색기준이 없음			NG	도색배합비의 표 준화(도료+신나)			직제	즉시									
				청소활동이 없었음	자주보전 기능청소 의 계기가 없었음	스텝전개의 시기가 도래되지 않음			NG	방열핀의 과도한 도색 제거	김개홍	7.5~ 7.8										
					청소, 점검, 급유기 준이 없음	조업담당자의 점검 체제가 없었음	역할분담의 계 기가 부족		NG	모타 청소, 점검, 급유 기준작성	전도환	7.3~ 7.6										
				모타표면에 이물의 과다 부착	접근하여 청소하기 가 어려움	청소 곤란개소임	접근이 어려움	접근통로가 미 설치됨	NG	접근통로 설치	노태익	7.3~ 7.7										
					이물방지 보호카바 가 없음	설계상 미스가 됨	MP체계가 안됨	MP제안제도 및 체크시트 없음	NG	MP초기관리체계 실시	사무국	6.1~										
발생현황	절연저항 불량	NG	권선간의 이물의 과다 부착	구리스의 과다주입 으로 코일이 오염	구리스 주입관리 기준이 없음	고압모타의 점검, 정비표준의 미흡		OK														
약도																						
															구리스 주입량 조 정나사의 셋팅불량	설치후 면밀한 관 찰 부족		NG	구리스 주입량 조정나사셋팅	김대총	7.3~ 7.11	
														수분이 많음	운전중 물이 덮침	실링이 불량함	카바 조임볼트 의 조임불량		NG	카바 조임볼트의 더죄기 실시	박정화	7.3~ 7.12
														분진이나 이물부착	오염물이 모타로 뿌려짐	보호카바가 없음	설계상 미스		NG	보호카바 설치	이기순	7.3~ 7.13
																보호 격벽설치가 안됨	예산부족		NG	예산확보후 설치	설봉수	7.3~ 7.14

종합평가 : A, B, C, D, 재작성		왜-왜 (Know-Why) 분석표(2/2)					팀 장 의 견					
테마등록번호 :							지도사원 의 견					
공정 :		발생일자 :		분임장 :		OPL작성교육 필요 / 불필요		자주관리 기준서 반영 YES/NO		타설비확산적용 YES/NO		
현 상	조사한 내용	판정	왜 ①	왜 ②	왜 ③	왜 ④	왜 ⑤	판정	재발방지책	담당	기간	
감속기 모타손손 (고장시간 :20H/월)	운전중 과열발생	NG	방열핀의 열발산이 잘 안됨	분진이 적재되어 열발산 방해	주변에서 분진이 많이 발생.	오염발생원 대책이 부족		NG	분진방지카바 설치	홍길동	7.15 ~ 8.10	
				과도한 도색으로 열방산 불량	기능청소 불량	청소활동이 소홀함	TPM 자주보전이 없었음	NG	비상 자주보전 실시	조두익	7.15 ~ 8.11	
	배선불량	OK						NG	방열핀의 과도한 도색 제거	김개똥	7.5~ 7.8	
	제어판넬불량	OK									7.5~ 7.9	
	진동, 소음발생	NG	설비상태불량	축심의 불일치	감속기와 모타의 커플링 상태불량	중심맞추기 불량	정밀측정기 없이 5감 실시	NG	마이크로메타에 의한 센터링	노성환	7.5~ 7.10	
						커플링의 마모	사용기간이 과다	사용기한 관리 기준이 없음	NG	주변에 안전가드 설치	손오공	8.1~ 8.25
				기초볼트 불량	진동으로 풀림	주기적인 더죄기 및 점검체제 미흡	점검 및 정비체계가 미흡	NG	점검 및 정비체계 정비 실시	조갑제	8.1~ 8.26	
발생현황					풀림방지 와사설치가 안됨	보전시 빠뜨림		NG	풀림방지 와사설치	김길부	8.1~ 8.27	
약도 				라이너 상태불량	높이조정 라이너의 상태불량	사전준비가 충분치 못함	정비부품의 관리 체계미흡	NG	높이조정 라이너의 사전준비	오도환	8.1~ 8.28	
				베어링 불량	급유관리 불량	급유기준이 없음		NG	급유기준의 수립	정수일	8.1~ 8.29	
					주유배관의 연결상태불량	부딪힘으로 파손		OK				
	쿨링팬 취부불량	OK										
	베어링 마모, 주유불량	OK										

综合评价：A, B, C, D, 重新制作			Why-Why (Know-Why) 分析表					部长意见					
分析成员：								科长意见					
工程：			发生日期：		组长：		OPL制作教育需要/不需要		自主管理基准书反映 YES/NO		其他设备推广 YES/NO		
现象		调查内容	判定	Why ①	Why ②	Why ③	Why ④	Why ⑤	判定	防止重发对策	负责人	期间	
发生现况													