

苏联锅炉监察专家
伊·阿·莫尔察诺夫

关于锅炉监察工作的报告彙編

劳动部锅炉检查总局编

劳动杂志社

苏联鍋爐監察專家伊·阿·莫尔察諾夫

关于鍋爐監察工作的报告彙編

劳动部鍋爐檢查总局編

劳动杂志社

关于鍋炉监察工作的报告彙編

中华人民共和国劳动部鍋炉檢查总局編
中华人民共和国劳动部劳动杂志社出版
(北京安定門外和平里)

北京外文印刷厂 印刷
1957年12月北京第一版 印数0001—5,000

書号: 20

每冊0.65元

前 言

劳动部苏联鍋炉监察專家伊·阿·莫尔察諾夫同志会同本局鍋炉檢查工作組到各地檢查鍋炉工作时，应各地劳动部門或其他有关部門的邀請，对有关鍋炉檢查方面的問題作了精湛的报告，介紹了苏联鍋炉监察工作經驗，鍋炉檢驗方法、修理方法、若干問題解答以及有关政策性方面的短文，对当前鍋炉监察工作來說，都是有指导意义的，特此彙編成冊，供动力部門安技部門及有关人員参考。

應該指出，專家在各地报告的内容上，在某些地方不可避免的会有重复之处，我們除某些刪減外，尽量保持原文的内容，特此說明。

在选編本書时我們仅向苏联政府及苏联鍋炉监察專家伊·阿·莫尔察諾夫表示衷心的感谢。

劳动部鍋炉檢查总局

1957年6月22日

目 录

1. 鍋炉安全工作对增产节约的意义	(1)
2. 保証鍋炉的安全, 充分發揮鍋炉設備的經濟效果	(3)
3. 怎样做一个鍋炉監察員	(5)
4. 如何正确地进行内外部檢驗和水压試驗	(14)
5. 蒸汽管道和热水管道的檢驗	(25)
6. 受压容器的檢驗	(33)
7. 关于因檢修錯誤而引起的蒸汽鍋炉的事故及正确 的檢修方法	(49)
8. 在上海市鍋炉技術人員报告會上的講話	(68)
9. 在天津市鍋炉技術人員座談會上的講話	(77)
10. 在重慶市鍋炉技術人員报告會上的講話	(83)
11. 若干問題解答选录	(91)
(1) 在××国棉厂檢查鍋炉工作时的談話	(91)
(2) 在××化工厂的談話	(95)
(3) 在××发电厂檢查鍋炉工作时的談話	(99)
(4) 对××机械厂K-2型鍋炉汽包重皮問題的意見	(103)
(5) 在××鍋炉制造厂的談話	(104)
12. 專家对苏联鍋炉監察規程的談話記錄	(107)
(1) 苏联是怎样制訂鍋炉監察規程的?	(107)
(2) 关于鍋炉檢查总局研究苏联鍋炉監察規程时所提出 問題的解答	(109)
13. 炉内热力軟化法	(133)
14. 关于水管鍋炉的保养、驗收和檢驗	(152)

1. 鍋炉安全工作对增产节约的意义

动力设备是国民經济发展的动力。沒有动力设备的发展，国民經济各个部門就不会有巨大的技术进步。

蒸汽鍋炉是热工动力设备的基础，但它运行时的危险性很大。按照热工学的原理，鍋炉爆炸时，部分炉水瞬息間变成蒸汽，其体积約增加1,670倍，所以鍋炉爆炸是动力性的，具有巨大的摧毁力，会造成重大的伤亡和财产损失。如1955年天津国棉一厂的一次鍋炉爆炸，即造成国家财产损失达 369,000 元。因此，苏联和其他工业发达的国家很早就設立專門机构对鍋炉的制造、运行和保养，行使国家监督。

鍋炉的安全运行与鍋炉的經济运行，有着密切的关系。苏联 1950 年以前，由于水处理不良及清除水垢、煤灰不及时而引起事故，占鍋炉事故总数的 1/3。假如沒有水垢时，鍋炉炉壁温度为 280°C ，当水垢厚 3 公厘时，炉壁温度便增至 580°C ，水垢厚 6 公厘时，炉壁温度更增至 880°C 。随着炉壁温度的增高，其金属强度急剧下降。如炉壁在正常温度时，其金属极限强度为 40 公斤/平方公厘，当炉壁温度增至 600°C 时，其金属极限强度就降低到 10 公斤/平方公厘，这样就会使鍋壁发生凸包、裂紋，甚至引起事故。炉壁积有水垢还会浪费燃料，降低鍋炉效率。如水垢厚 1.5 公厘时，损失燃料 6%，水垢厚 5 公厘时，损失燃料 15%，水垢厚 8 公厘时，损失燃料 34%。尤其当水垢松软和积有大量水渣时，会损失更多的燃料，因为它们的热效能比坚硬的水垢还差。当受热面外部积有煤灰和灰渣时，也会使燃料损失大量增加。因为它们的热导系数約

比水垢低40倍,所以,即使是一层很薄的煤灰,也要損失很多燃料。此外,它还会妨碍正常的水循环,而引起事故。若受热面有煤灰和灰渣,燃料就不能完全燃燒,从烟囱冒出的烟呈黑色;若沒有煤灰及灰渣,并能正确添煤,燃料就可完全燃燒,从烟囱冒出的烟呈灰白色。如果所有企业,都能使鍋炉不結水垢并及时清除受热面上的煤灰和灰渣,不但可保証鍋炉的安全运行,每年还能为国家节约数十万元。

最近,苏联国家技术委员会主席烏·阿·馬雷舍夫同志应中华人民共和国劳动部馬文瑞部长之請求,將有关蒸汽鍋炉内热力軟化法的图紙和資料送給中国(註)。这种新的炉内水处理方法,是將通常在受热面上結成水垢的盐类,变成水渣沉淀在特制的反应器内,經沉渣室排出。苏联在数千台鍋炉使用热力軟化器的經驗証明,一台蘭开夏鍋炉,每年約节约10,000盧布的燃料,同时还可以使鍋炉免受氧气、二氧化碳的腐蝕,延长使用年限。若需3个月洗炉一次的鍋炉,装置了热力軟化器,就可將洗炉的間隔時間延长到兩、三年,而使企业增加生产。由于热力軟化器的卓著效能,苏联部长会議曾將斯大林獎金授給发明者——郭魯勃卓夫教授和布尔科夫工程师。

如果中国的鍋炉有50%装置热力軟化器,每年就能节约燃料費用約5,000万元,可以用来加速社会主义建設和提高人民的物質生活,同时在目前鍋炉缺乏的情况下,可使旧鍋炉繼續使用几十年。由此可見,在貫徹中共中央八届二中全会关于增产节约的指示的問題上,中国的动力设备方面,还有着很大的潛力。

随着中国工业的蓬勃发展,迫切地需要在各省、市建立鍋炉监察机构,这并不違背当前精簡机构的精神,因为这一机构的建立,不但能够保証鍋炉的安全运行,还会經常地促使鍋炉合理地、經濟地运行,这也是增产节约的一个重要方面。

(摘自1957年第九期劳动杂志)

註: 該項資料已編为“炉内热力軟化法”一書,現由劳动杂志社发售。

——編者

2. 保証鍋炉的安全,充分發揮 鍋炉設備的經濟效果

編者按: 伊·阿·莫尔察諾夫同志最近赴西北地区了解鍋爐設備的安全工作情况后,来信对某些企业鍋爐設備的浪費和不安全的情况提出了不少寶貴的意見,現將原信摘要刊載于此。

我們在西安曾去过××厂和××厂,这两个厂的鍋炉間和蒸汽管道都是沒有經過試驗及驗收即投入生产的,如果投入生产以后再做鉚接試驗,而且又需进行改装的話,那將給国家造成莫大的損失。另外該二厂相距仅 600 公尺,两个厂都有自己的鍋炉間并各装有 4~5 台水管鍋炉,这是完全沒有必要的。如果事前經過慎密的考慮,只装一个鍋炉間就可供两个厂使用。現在,两个厂的鍋炉間都只使用了鍋炉負荷量的 50 %,这样会使單位蒸汽产量所消耗的煤增加很多。这些鍋炉都是机械化的炉膛,仅使用負荷量的 50 %,是很不經濟的。鍋炉檢查总局工作組建議两个厂共用一个鍋炉間,蒸汽管道無需重新敷設,只用一个 1—2 公尺长的管子將其連接接起来即可,××厂的厂长和該厂的总顧問克魯欽玲同志都同意了我們的建議。采用上項措施每年可为国家節約 50 万元左右,而且可抽出三台大型蒸汽鍋炉供其他企业使用。

在××厂及××厂还发现空气壓縮站上的空气壓縮机和儲气器之間沒有分油器,很可能引起儲气器的爆炸。两个厂的專家和××厂的厂长都同意了我們关于裝置分油器的建議。此外,还有許多細小的缺点,我們已在有該厂苏联專家参加的厂长會議上指出。如果

在西安市設有鍋爐檢查分局，這些細小的缺點就可以避免，因而也就不会造成國家經濟物質上的損失。

我們還到過一些其他企業，幾乎所有企業供鍋爐用的燃料消耗都比較大。節省燃料與安全問題是有着密切聯系的。有許多企業、尤其是煤礦使用的鍋爐的水垢厚達5~7公厘，這樣就會引起鍋爐壁的過熱，而且浪費燃料達30%；同時，很少注意清除爐子的煙灰及灰渣，煙灰比水垢的傳熱程度還要差40倍，這樣就使爐內廢氣的溫度增高；有的司爐為了提高蒸發量，將過多的煤添入爐膛，結果，煙囪里冒出黑色的煤煙，可是鍋爐內蒸發的汽依然很少，這樣就使國家的財產都從煙囪里跑掉了。如果能正確地控制燃燒過程，加熱面也沒有煙灰及灰渣，煙囪里冒出的煙就會是灰色的。此外，許多蘭開夏和康尼許鍋爐爐內的燃燒情況不正常，煙道上沒有煙道閘板，爐門上也沒有閘門，因而，清掃爐膛時，所有的煙灰及灰渣都落到煙囪的底部，阻塞了煙道，使受熱面蓋上了一層很厚的煙灰。以上現象不僅浪費大量的燃料，還可能引起鍋爐事故，尤其是水管鍋爐，因為在這種情況下妨礙了鍋爐內水的正常循環。

由此可見，我們的安全工作是與增產節約密切相關的，它會給國家帶來很大的利益。

（摘自1957年第8期勞動通訊）

3. 怎样做一个鍋炉監察員

——1956年11月在北京勞動幹部鍋爐檢驗班講課的記錄稿

同志們：今天的講題是“怎样做个鍋炉監察員”。

鍋炉監察員各国都有，但是名称并不一样，中华人民共和国成立不久，名称尚未定出来。在苏联也沒有專門培养鍋炉監察員的学校。苏联監察員，担任鍋炉安全方面工作的，都是由其它企业、学校調来的，有热工工程师、机械工程师、鍋炉工程师等等，但是在苏联有經常的訓練班，这种訓練班是經常开办的，專門学习鍋炉方面知識。还应该說明的，苏联鍋炉監察員和其它国家鍋炉監察員的性質和中国鍋炉監察員的性質是有区别的。

今天到会的都是由企业里調来的将来要回到企业中去，与苏联的監察員不同。在苏联国家鍋炉監察員主要进行有关安全方面的工作。至于运行方面的工作，是由企业自己管的、所以在苏联的企业内，象設備的大小修理，运行方法等，是由企业行政自己确定的。国家監察員只是定期到企业进行檢查，譬如：外部檢查，一年一次；内部檢查，三年一次，水压試驗，六年一次。今天参加会的大部是企业中的技術人員，尤其在中国国家内各种制度还未完全建立起来，你們主要管安全問題，但也要管运行方面問題，再加技術資料不全，所以从这方面說，你們工作比較困难，因为工作量很大。但是另一方面，你們很多人都要回到企业中去工作，（譬如到发电厂），这样范围比較小。这里應該說一下，在苏联除鍋炉監察以外，还有热力監察，就是監察有关燃燒和經濟运行。

再應該說明一点，安全运行問題和經濟运行問題都有着密切关

系，将来你們既要研究安全运行問題，还要研究經濟运行問題。

例如：鍋壁上的水垢很厚，不但是安全問題，而且对燃料燃燒經濟与否也有很大关系。

今天講怎样成为一个好的監察員。鍋炉監察員應該經常研究技术方面問題。在鍋炉房工作的人都知道的，每天都会发生很多技术問題。为了解决一系列的技术問題，在技术方面，要有相当准备，多看些参考書。在安全方面，可以看苏联的鍋炉監察手冊，在运行方面，可以看有关运行的参考書。当然，你們在研究时，不但要看苏联的参考書，而且要看美、英、日、德等国的参考書。因为在中国在这方面的理論基础还是很薄弱的。如果不經常看些参考書，就不可能解决日常发生的問題。因为这些問題，今天是这样解决的，到了明天解决方法就不一定相同了。有时不看参考書甚至把問題解决錯了。

鍋炉設備是非常重要的設備，你們担任安全运行工作是非常光荣的。我和劳动部鍋炉檢查工作组，到了不少城市，就发现中国鍋炉設備情况不太好。

但是大家知道，企业的生产跟鍋炉运行有密切的关系，不論工厂或者发电厂，如果发生了事故时，就不能生产，特别是发电厂停止运行，整个生产就得停頓。

鍋炉監察員的任务：就是解决受監察的設備怎样更安全經濟的运行。苏联監察員的工作很好。但有些監察員工作也不十分令人滿意。如果一个監察員在几年内沒有发生过事故，就可以認為是一个好的監察員，除了工資外，国家还发給獎金，以資鼓励。

苏联实际經驗証明，鍋炉設備的安全运行和監察員的工作有很大关系。在中国的企业中，甚至在苏联的某些企业中，企业行政对鍋炉安全运行非常不重視。所以你們將來学习完了时，要向企业行政进行說服工作。这些工作是非常重要的。現在我們下厂时，有些企业中鍋炉水垢很厚，甚至厚达10公厘；但企业的厂长和工程師們，还不知道它有什么害处。

在苏联企业中，水处理设备还没有全面推行。正因为这样，事故还很多。这里应该指出的，如果水处理好，工作做得很满意的话，就有80%的设备可以安全运行。这里举个例子‘说明水垢害处：若厚度达到6公厘，壁温就提高到 880°C 。显然在这样高的温度下，管子会发生过热烧坏和一些其它毛病的，现在中国有一些企业还没有了解到这个事实：就是每1公厘厚水垢，可以增加燃料消耗3%。

苏联有一个发电站，每昼夜燃煤消耗量10,000吨；如果有1公厘水垢，一昼夜就要损失燃煤300吨。

现在中国的企业中有很多人对于吹灰工作认识不够。它不但对经济运行有关，而且对安全也有关系。

大家知道炉灰的导热性能要比水垢差40倍，现在有些企业他们没有把炉灰清除，造成很大浪费，并且这个问题，不但与经济运行有关系，而且也牵涉到安全问题。假使炉灰很厚，燃烧热不能很快被水吸收，炉烟温度很高，过热器的温度也要提高起来。

有时在企业中出现这样问题，蒸汽过热器有时忽然温度升高很大，这是什么原因？锅炉监察员要分析这情况，炉灰堆积很厚，要影响炉水循环，尤其是在立式水管锅炉里。

苏联也有这样情况，就是有一排水管炉灰积得很厚，在这个地方水管就烧坏了。所以清除水垢和炉灰不但在经济运行方面有很大意义，就是在安全方面看来，也是非常重要的。

另外锅炉排污，对工业企业或发电厂的锅炉也是一个很重要问题。有些企业中或电厂认为，结水垢危险大，结水渣好象问题不大。因此企业中，对水垢问题一般还很重视，对水渣的排除则不够重视，他们认为水渣要比水垢好些；但实际水渣导热能力比水垢更差。所以企业中对排污问题认识不足，对锅炉上特别是火管锅炉下部，往往发生铆钉漏水现象，应该把水渣及时排除掉，这是非常重要的。

在发电厂中有连续排污和定期排污的。对于排除水渣容易办到。

在有些企业中提出这样問題：同一組鍋炉內，一个汽鼓中碱度高，另外一个汽鼓中碱度低，这是什么原因？有些企业中連續排污装得不对（装在汽鼓的下部），但是現在苏联研究結果，在水面上髒东西很多，应尽量把連續排污装得高些；当然用不着再开新的孔口，只要装上一个連接管就可以了。

剛才所說的关于拔柏葛鍋炉上兩汽鼓碱度不同的問題，是因为汽空間与汽空間，水空間与水空間联接不当。

要成为一个好的監察員，最好是固定的檢查某一种类型的鍋炉，这样可以积累經驗，集中檢查某种类型鍋炉的优缺点和性能。

这里应该提出：在檢查鍋炉和解决技術問題的时候，应有充分的时间来考虑，多看参考書，否則会把問題处理錯的。

如希望避免錯誤的話，首先应詳細的研究这个有問題的鍋炉情况。

另外在檢查后，所作下的有关檢修方面的命令，要监督执行，要企业把指示中所規定的任务如期完成。苏联也发生过这样情况；今年監察員下了一个指示；到明年去檢查时，还没有做到。这说明企业中沒有听从他的指示，

很多企业不执行監察員的指示，发生了不少事故。所以苏联部长會議做出了一項新决定：对于監察員的一切指示，一切企业行政应该無条件执行。監察員不下第二次指示。如果企业不执行指示，監察員有权給予处分。

所以鍋炉監察員檢查后应该把他自己的指示記錄在記錄簿上，过后去檢查企业，是否执行了他的指示。鍋炉監察員的任务，不但是发现缺点，去克服缺点；更重要的，要起預防作用。当鍋炉中有可能发现腐蝕，和当腐蝕加深时，監察員要詳細研究和通知企业采取措施。同时，要首先知道他的原因，原因研究清楚后，就很容易下运行和修理方面的結論。

当鍋炉監察員发现鍋炉上面腐蝕时，不是等到6—7公厘的时候，才采取措施；而要在0.5—1公厘时候，就采取措施。

現在有些企业，对于拔柏葛鍋炉上排水管发生腐蝕时，沒有研究它的原因，管子坏了就換。象拔柏葛鍋炉上面一排水管腐蝕的原因，是上部水循环速度較慢所致。所以將來你們发现腐蝕后，不但是下指示更換或补焊，更重要的是研究它的原因，以免將來再发生腐蝕。

一个監察員應該將自己的工作好好的安排一下，計劃一下。根据鍋炉檢查情况，規定檢查期限（外部、内部、水压試驗等）。当然关于檢驗日期，檢驗規程中有規定；但監察員可以根据具体情况，对于檢查日期作出适当的安排，例如縮短抽查期限等。

現在中国鍋炉監察員进行工作是很困难的，因为鍋炉沒有技术资料。如果在苏联一个鍋炉沒有技术証明資料，就不允許它使用，但是中国大部分企业都沒有。現在中国鍋炉監察員的工作，就是在企业中，在几年内，要建立起技术资料。

这里應該再說一下，在中国，根据劳动部不完全的統計，鍋炉方面的事故是在增加。根据劳动部資料，如果將1955年鍋炉事故和1954年事故比較一下增加將近10倍。这个数字說明了我們为什么必須要求鍋炉設備安全运行。

劳动部对你們希望很大。希望你们畢業后，能够保證鍋炉設備安全运行，使伤亡事故大大减少。为了保證这些設備的安全运行，要做很多工作。生产計劃完成与否，和設備安全运行有很大关系。

將來首先要建立設備的技术証明文件，与企业研究确定这一个鍋炉能否使用，会不会发生事故。每一个鍋炉要建立技术証明文件，那末关于这些老鍋炉的技术文件内容問題怎样进行研究呢？我認为不須要和苏联那样完全，只要搞些重要的材料就行；但至少要有活頁技术登記簿（包括内外部檢查水压試驗等情况）。簿中一定要有鍋炉图样。这个图紙上，應該注明鍋炉的主要尺寸。例如：汽鼓长度、直徑、管子长度、直徑、封头板边半徑，还要强度計算；應該計算出可能承受最高压力是多少。如果老鍋炉已經发生磨損和腐蝕时，应根据耗損后情况，进行計算。例如原厚16公厘，現在只

有14公厘，則以14公厘來計算。中國老鍋爐很多，我們不知道鋼板是什麼材料製造的。如何進行強度計算呢？在蘇聯如果認為鋼板沒有嚴重缺點，抗拉極限強度假定為36公斤/公厘²。為什麼要這樣做呢？是因為這個數字是鍋爐鋼板強度的最低限度，沒有再比它低了。在蘇聯如果根據這個數字計算出來的結果，對於現在工作壓力已經足夠的話，就允許使用。如果不夠，必須割下鋼板進行拉力試驗。實際試驗的結果有時可能比36公斤/公厘²要大。給水管道和蒸汽管道，如果認為割下麻煩的話，那末假定為32公斤/公厘²。所以你們將來制定技術證明文件時，可以這樣假定，有條件時可進行試驗。

上述技術文件必須有鉚接質量證明。如果沒有，要禁止鍋爐使用。在老鍋爐上，可用 γ 射綫檢查25%鉚縫。如果認為滿意的話，把它記在文件中，蒸汽管道和給水管道，可進行金相分析；每50個鉚口，試驗一個到二個，總的一句話，在蘇聯沒有焊接的技術證明文件的是不准使用的。

那一個國家的鍋爐，在目前情況下，可根據那一個國家的公式來計算。所以你們對各個國家的計算公式都要研究，因為有些國家製造的鍋爐，如果要按蘇聯公式進行計算工作壓力有時要降低。所以我提出，那一個國家的鍋爐，暫時就根據那一個國家的公式計算。

資料裡面應有蒸发量的計算。因為現在普遍存在這樣一個情況：生產任務增加，需要蒸发量增加，但是鍋爐沒有增加，所以有很多鍋爐在超負荷使用，這樣也引起事故發生。根據蘇聯某些熱工專家的看法，現在一般鍋爐的允許負荷量，爐膛和爐排比鍋爐本身要低些。在水管鍋爐上，如果經常超負荷，就可能發生水管爆炸。因為這樣水循環差。所以技術證明文件中，要有蒸发量的計算，上面所述，就是技術準備文件中所不可缺少的一些資料。

在蘇聯，一個鍋爐在運行前，必須將上面技術文件交鍋爐監察機構登記，然後方可投入運行，將來蒸汽鍋爐上，應安裝流量表，

可以确定蒸汽消耗量。但小型鍋炉上，如果不可能装蒸汽流量表的話，可以装水流量表，把水消耗量减去排污水量就是蒸发量。在技术文件中，定期檢驗結果也要填在里边。

鍋炉監察員进行确定一个鍋炉是否能繼續工作是非常重要的。現在中国老鍋炉很多，有工作了40年的，有60年的，有70年的，甚至有到80年的。这些鍋炉能否使用，要監察員来确定。苏联实际工作經驗表明，鍋炉使用年限不但与金属材料質量有关，同时与运行好坏有关。同样鍋炉，使用寿命不一定相同。

苏联以前曾有这样規定：鍋炉运行25年后，不管情况怎样，要进行金屬机械性能試驗和化学分析。因为鍋炉中温度的变化和压力变化很大，經過长时期变化，会发生金屬疲劳。因此变动不太大，不是經常停止使用的鍋炉，金屬不容易发生疲劳。对于金屬疲劳，給水均匀的要比給水不均匀的好。

所以苏联認為利用离心泵对鍋炉不間断給水是最合适的。現在有些企业中用往复式蒸汽泵給水泵，这样較差。水位变动較大。所以，正确的給水，經常清除水垢、水渣、炉灰和長時間安全运行有很大关系，苏联在这方面有很大的改善。在苏联企业中，每隔25年对鍋炉进行化学分析已沒有必要了。同时考虑到鍋炉上用的鋼板疲劳强度極限非常高，是 10^7 次，所以苏联鍋炉檢查机构考虑到25年試驗結果非常良好，确無金屬疲劳，因此25年进行試驗一項規定，現在已取消了。以后可以根据具体情况来决定要不要进行。鍋炉監察員根据鍋炉本身特点和性能，运行条件，鍋炉腐蝕等情况，来确定这个期限。

过去苏联試驗取样往往是在平面水平綫部份取的。但是实际情况，在鍋炉板边部份材料容易衰老。在制造时就已发生了冲压硬化。苏联根据試驗和分析的結果，在汽鼓平面的地方，甚至經過50年，还無变化；而在弯曲板边的地方，往往发现缺陷。用老式的手工錘头搞的板边处，容易有缺陷，現在中国几乎是全部鍋炉用手工板边的。甚至于目前最大的上海鍋炉厂，还是用手工的方法进行封

头板边。譬如这些鍋炉工艺过程方面，在板边以前温度沒有很好控制，在冲压时发生硬化。内部是不是有裂紋，在檢查时应该要很好注意。

这个问题还有一种困难。就是板边地方的金属，挖下来容易，焊补上去困难。因为这个地方一般禁止有焊缝。所以你们檢查时，这些地方应很好地注意，是否有裂紋腐蚀。

在苏联用机械方法制造鍋炉有一个标准。鍋炉经过长时间使用后，由于温度和压力变化会产生硬化，特别是冲击韌性发生极大变化，由于施工不良，所以鍋炉在使用40多年后，金属强度要发生变化。

苏联在 10 公斤/公分² 以下的鍋炉，如果材料强度低于 32 公斤/公厘²，延伸率低于 15 % 时，就要报废；11—15 公斤/公分² 的鍋炉，材料强度低于 32 公斤/公厘²，延伸率低于 17 % 时，就要报废。16—34 公斤/公分² 的鍋炉，在鍋炉监察手册中已有规定，不再详述。根据现场规定，在 15 公斤/公分² 以下，不需要进行冲击强度試驗。但是我个人意見，中国在制定新规定时，冲击韌性試驗应该放在里面，因为鍋炉材料硬化等都包括在内。

按照苏联規程规定，如果进行化学分析和机械試驗不良时，然后再进行金相分析。在中国可以同时进行。但是金属的硬化疲劳与金属的冶炼和制造有关系，苏联现在正研究，并掌握可以使金属不发生硬化。金属冶炼不好，可以使金属固溶体发生分解。如果能改进冶炼方法，在冶炼过程中，把有害气体 O₂, N₂ 完全排除，可以避免金属硬化和疲劳。

监察員也要参加鍋炉设备事故和伤亡事故調查。显然将来中国发生这些事故时要靠鍋炉监察員去調查。已经发生了事故进行調查，是非常重要的，因为要避免事故重复发生，所以調查很有意义。

例如：很难确定鍋炉缺水，还是鍋炉水垢过厚，造成事故。苏联鍋炉监察員，有时当水管发生破裂，实际上是因为缺水緣故，但有些监察員却认为是結水垢較厚所致。